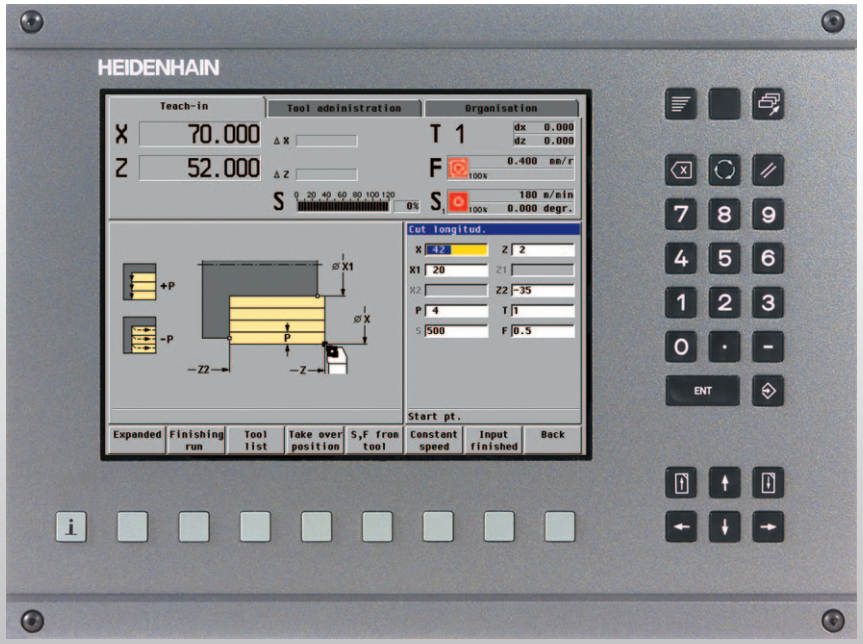
HEIDENHAIN



Manuale utente

MANUALplus 4110

Software NC
526 488-xx

Italiano (it)
12/2007

MANUALplus 4110, software e funzioni

Questo manuale descrive le funzioni del MANUALplus 4110 disponibili con numero software NC 507 807-xx o 526 488-xx.

Il costruttore della macchina adegua le funzionalità utilizzabili del controllo alle sue esigenze mediante i parametri macchina. Per tale ragione nel presente manuale sono descritte anche le funzioni del MANUALplus non impiegate da tutti i costruttori,

ad esempio:

- Posizionamento mandrino (M19) e utensile motorizzato
- Lavorazione con asse C

Rivolgersi al costruttore della macchina per conoscere le funzioni supportate.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per il MANUALplus. Si consiglia di partecipare a questi corsi per familiarizzare con le funzioni del MANUALplus.

Ad integrazione del MANUALplus 4110 HEIDENHAIN offre il pacchetto software per personal computer DataPilot 4110. Il campo di impiego del DataPilot è nel reparto officina in prossimità delle macchine, nell'ufficio del caporeparto, nella preparazione del lavoro e per la formazione. Il DataPilot gira su PC con sistema operativo WINDOWS.

Luogo di impiego previsto

Il MANUALplus 4110 è conforme alla Classe A a norma EN 55022 ed è concepito principalmente per l'impiego in ambienti industriali.

Indice

Introduzione e principi fondamentali 1
Note operative 2
Modalità operativa Macchina 3
Programmazione di cicli 4
Programmazione ICP 5
Programmazione DIN 6
Modalità operativa Gestione utensili 7
Modalità operativa Organizzazione 8
Esempi 9
Tabelle e riepiloghi 10

1 Introduzione e principi fondamentali 19

1.1 Il MANUALplus 20
L'asse C 20
1.2 Caratteristiche del MANUALplus 21
1.3 Configurazione del MANUALplus 22
Configurazione del tornio 22
Pannello di comando macchina 24
1.4 Denominazioni degli assi e sistema di coordinate 25
Denominazioni degli assi 25
Sistema di coordinate 25
Coordinate assolute 26
Coordinate incrementali 26
Coordinate polari 26
1.5 Punti di riferimento macchina 27
Origine macchina 27
Origine pezzo 27
Punto di riferimento 27
1.6 Quote utensile 28
Lunghezza utensile 28
Correzioni utensile 28
Compensazione del raggio del tagliente (SRK) 28
Compensazione del raggio della fresa (FRK) 29

2 Note operative 31

2.1 Lo schermo del MANUALplus 32
2.2 Funzionamento, immissione dati 33
Modalità operative 33
Selezione menu 33
Softkey 33
Immissione dati 34
Uso delle liste 34
Tastiera alfabetica 35
2.3 Messaggi di errore 36
Messaggi di errore diretti 36
Visualizzazione di errori 36
Cancellazione di messaggi di errore 37
Errori di sistema, errori interni 37
Errori PLC, visualizzazione stato PLC 37
Allarmi durante la simulazione 38
2.4 Spiegazione dei termini utilizzati 39

3 Modalità operativa Macchina 41

3.1 La modalità operativa Macchina 42
3.2 Accensione e spegnimento 43
Accensione 43
Ripresa punti di riferimento 43
Monitoraggio degli encoder EnDat 44
Spegnimento 45
3.3 Dati macchina 46
Visualizzazione e immissione dei dati macchina 46
Chiamata utensile 47
Utensili in diversi quadranti 48
Avanzamento 48
Mandrino 49
3.4 Predisposizione macchina 50
Definizione origine pezzo 50
Definizione zona di sicurezza 51
Definizione punto cambio utensile 52
Defin. valori asse C 53
3.5 Predisposizione utensili 54
Correzioni utensile 58
Monitoraggio durata utensile 59
3.6 Modalità "Funzionamento manuale" 60
Cambio utensile 60
Mandrino 60
Funzionamento volantino 60
Funzionamento Jog (comando movimento assi) 60
Cicli in Funzionamento manuale 61
3.7 Modalità "Autoapprendimento" 62
3.8 Modalità "Esecuzione programma" 63
Programmi non corretti 63
Prima dell'esecuzione del programma 63
Ricerca del blocco di partenza ed esecuzione programma 64
Correzione durante l'esecuzione del programma 65
Impostazione delle correzioni tramite volantino 66
Esecuzione programma in modalità "dry run" 67

3.9 Simulazione grafica 68
Viste 70
Elementi di rappresentazione 71
Avvisi 72
Ingrandimento/Riduzione 73
3.10 Calcolo dei tempi 74
3.11 Gestione programmi 75
Dati sul programma 75
Funzioni della Gestione programmi 76
3.12 Conversione DIN 77
3.13 Modalità Inch 78

4 Programmazione di cicli 79

4.1 Lavorare con i cicli 80
Punto di partenza ciclo 80
Passaggi da un ciclo all'altro 80
Macro DIN 81
Controllo grafico (Simulazione) 81
Tasti ciclo 81
Funzioni di comando (funzioni M) 82
Commenti 82
Menu cicli 83
Softkey nella programmazione di cicli 84
4.2 Cicli parte grezza 85
Barra/tubo parte grezza 86
Profilo parte grezza ICP 87
4.3 Cicli a passate singole 88
Posizionamento in rapido 89
Raggiungimento punto cambio utensile 90
Movimento lineare assiale 91
Movimento lineare radiale 92
Movimento lineare inclinato 93
Movimento circolare 94
Smusso 95
Raccordo 96
Funzione M 97

4.4 Cicli di asportazione trucioli 98
Passata assiale/radiale 101
Passata assiale/radiale – Estesa 103
Passata finitura assiale/radiale 105
Passata finitura assiale/radiale – Estesa 107
Passata con entrata assiale/radiale 109
Entrata assiale/radiale – Estesa 111
Entrata finitura assiale/radiale 113
Entrata finitura assiale/radiale – Estesa 115
Parallela al profilo ICP assiale/radiale 117
Finitura parallela al profilo ICP assiale/radiale 119
Profilo ICP assiale/radiale 121
Profilo ICP finitura assiale o radiale 123
Esempi dei cicli di asportazione trucioli 125
4.5 Cicli di troncatura 129
Gola radiale/assiale 131
Gola radiale/assiale – Estesa 133
Gola radiale/assiale finitura 135
Gola radiale/assiale finitura – Estesa 137
Cicli per esecuzione gola ICP 139
Profilo ICP finitura radiale/assiale 141
Troncatura-tornitura 143
Troncatura-tornitura radiale/assiale 144
Troncatura-tornitura radiale/assiale – Estesa 146
Troncatura-tornitura radiale/assiale finitura 148
Troncatura-tornitura radiale/assiale finitura – Estesa 150
Troncatura-tornitura ICP radiale/assiale 152
Troncatura-tornitura ICP radiale/assiale finitura 154
Scarico Forma H 156
Scarico Forma K 157
Scarico Forma U 158
Scanalatura 159
Esempi dei cicli di troncatura 160

4.6 Cicli di filettatura ed esecuzione scarico 162
Filettatura (assiale) 165
Filettatura (assiale) - Estesa 166
Filetto conico 168
Filetto API 170
Ripresa filetto (assiale) 172
Ripresa filetto estesa (assiale) 174
Ripresa filetto conico 176
Ripresa filetto API 178
Scarico DIN 76 180
Scarico DIN 509 E 182
Scarico DIN 509 F 184
Esempi dei cicli di filettatura ed esecuzione scarico 186
4.7 Cicli di foratura 190
Foratura assiale/radiale 191
Foratura profonda assiale/radiale 193
Maschiatura assiale/radiale 195
Fresatura filetto assiale 197
Esempi dei cicli di foratura 199
4.8 Cicli di fresatura 201
Posizionamento in rapido 202
Scanalatura assiale 203
Matrice assiale 204
Profilo assiale ICP 208
Fresatura frontale 211
Scanalatura radiale 215
Matrice radiale 216
Profilo radiale ICP 220
Fresatura scanalatura elicoidale radiale 223
Direzione di fresatura per fresatura profilo e tasca 224
Esempi dei cicli di fresatura 226
4.9 Sagome di foratura e fresatura 227
Foratura/Fresatura sagoma lineare assiale 228
Foratura/Fresatura sagoma circolare assiale 230
Foratura/Fresatura sagoma lineare radiale 232
Foratura/Fresatura sagoma circolare radiale 234
Esempi di lavorazione di sagome 236
4.10 Cicli DIN 239

5 Programmazione ICP 241

5.1 Profili ICP 242
5.2 Editing di profili ICP 243
Creazione o estensione del profilo ICP 244
Quotatura assoluta o incrementale 244
Passaggi fra elementi del profilo 245
Rappresentazione del profilo 246
Modifica della rappresentazione del profilo ICP 247
Selezione della soluzione 248
Direzione del profilo 249
5.3 Importazione di profili DXF 250
Generalità 250
Import DXF 251
Configurazione dell'importazione DXF 252
5.4 Programmazione modifiche ICP 254
Modifica elemento profilo 254
Inserimento elemento profilo 257
Cancellazione elemento profilo 257
"Suddivisione" del profilo 258
Sovrapposizione elementi sagomati 259
5.5 Elementi del profilo ICP di tornitura 260
Impostazione linea profilo di tornitura 260
Impostazione arco profilo di tornitura 262
Impostazione elemento sagomato 263
Smusso/Arrotondamento profilo di tornitura 264
Scarichi profilo di tornitura 265
5.6 Elementi del profilo ICP superficie frontale 268
Impostazione linea superficie frontale 269
Impostazione arco superficie frontale 270
Smusso/Arrotondamento superficie frontale 271
5.7 Elementi del profilo ICP superficie cilindrica 272
Impostazione linea superficie cilindrica 273
Impostazione arco superficie cilindrica 274
Smusso/Arrotondamento superficie cilindrica 275

6 Programmazione DIN 277

6.1 Programmazione DIN 278
Struttura del programma e dei blocchi 279
6.2 Editing di programmi DIN 281
Funzioni blocco 281
Funzioni dati 283
Parametri di indirizzo 283
Commenti 284
Funzioni blocco 285
Struttura menu 286
Programmazione funzione G 287
6.3 Descrizione parte grezza 288
Cilindro/Cilindro cavo G20 288
Profilo parte grezza G21 289
6.4 Movimenti utensile senza lavorazione 290
Posizionamento in rapido G0 290
Punto cambio utensile G14 291
6.5 Movimenti lineari e circolari semplici 292
Movimento lineare G1 292
Movimento circolare G2, G3 – Quota centro incrementale 293
Movimento circolare G12, G13 – Quota centro assoluta 295
6.6 Avanzamento, numero di giri 297
Limitazione numero di giri G26/G126 297
Avanzamento interrotto G64 297
Avanzamento al dente G193 298
Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto) 298
Avanzamento al giro G95/G195 298
Velocità di taglio costante G96/G196 299
Numero di giri G97/G197 299
6.7 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa 300
Generalità 300
G40: disattivazione SRK, FRK 301
G41/G42: attivazione SRK, FRK 301
6.8 Correzioni 302
Correzione tagliente (cambio di) G148 302
Correzione additiva G149 303
Compensazione punta utensile destra G150
Compensazione punta utensile sinistra G151 304
6.9 Spostamenti origine 305
Spostamento origine G51 305
Spostamento origine additivo G56 306
Spostamento origine assoluto G59 307

6.10 Sovrametalli 308
Sovrametallo parallelo all'asse G57 308
Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58 309
6.11 Cicli di tornitura riferiti al profilo 310
Descrizione del profilo 310
Fine ciclo G80 310
Sgrossatura profilo assiale G817/G818 311
Sgrossatura profilo assiale con entrata G819 313
Sgrossatura profilo radiale G827/G828 314
Sgrossatura profilo radiale con entrata G829 316
Sgrossatura parallela al profilo G836 317
Finitura profilo G89 319
6.12 Cicli di tornitura semplici 320
Sgrossatura assiale G81 320
Sgrossatura radiale G82 321
Ripetizione profilo semplice G83 322
Percorso con raccordo G87 324
Percorso con smusso G88 325
6.13 Cicli per esecuzione gola 326
Troncatura profilo assiale G861/radiale G862 326
Finitura troncatura profilo assiale G863/radiale G864 328
Troncatura semplice assiale G865/radiale G866 330
Finitura troncatura assiale G867/radiale G868 331
Ciclo per esecuzione gola semplice G86 332
6.14 Cicli di troncatura-tornitura 333
Funzionamento dei cicli di troncatura-tornitura 333
Troncatura-tornitura semplice longitudinale G811/radiale G821 334
Troncatura-tornitura longitudinale G815/radiale G825 335
6.15 Cicli di filettatura 337
Filettatura universale G31 337
Filettatura semplice G32 339
Filetto a singola passata G33 340
Filetto metrico ISO G35 341
Filetto assiale semplice a un principio G350 342
Filetto assiale esteso a più principi G351 343
Filetto conico API G352 344
Filetto conico G353 345

6.16 Cicli di esecuzione scarico 346
Profilo scarico G25 346
Scarico G85 347
Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851 349
Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852 350
Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853 351
Scarico Forma U G856 352
Scarico Forma H G857 353
Scarico Forma K G858 354
6.17 Ciclo di scanalatura 355
Ciclo di scanalatura G859 355
6.18 Cicli di foratura 356
Foratura G71 356
Foratura profonda G74 357
Maschiatura G36 359
Fresatura filetto assiale G799 360
6.19 Istruzioni con asse C 361
Spostamento origine asse C G152 361
Standardizzazione asse C G153 361
6.20 Lavorazione superficie frontale 362
Punto di partenza profilo/Rapido G100 362
Lineare superficie frontale G101 363
Arco superficie frontale G102/G103 364
Scanalatura lineare superficie frontale G791 365
Fresatura profilo e matrice superficie frontale G793 366
Fresatura superfici superficie frontale G797 368
Definizione matrice cerchio superficie frontale G304 370
Definizione matrice rettangolo superficie frontale G305 371
Definizione matrice poligono superficie frontale G307 372
6.21 Lavorazione superficie cilindrica 373
Diametro di riferimento G120 373
Punto di partenza profilo/Rapido G110 374
Lineare superficie cilindrica G111 375
Circolare superficie cilindrica G112/G113 376
Scanalatura lineare superficie cilindrica G792 378
Fresatura profilo e matrice superficie cilindrica G794 379
Fresatura scanalatura elicoidale G798 381
Definizione matrice cerchio superficie cilindrica G314 382
Definizione matrice rettangolo superficie cilindrica G315 383
Definizione matrice poligono superficie cilindrica G317 384

6.22 Lavorazione di sagome 385
Sagoma lineare superficie frontale G743 385
Sagoma circolare superficie frontale G745 387
Sagoma lineare superficie cilindrica G744 389
Sagoma circolare superficie cilindrica G746 391
6.23 Altre funzioni G 393
Tempo di sosta G4 393
Arresto preciso G9 393
Disattivazione zona di sicurezza G60 393
Attesa G204 393
6.24 Definizione di T, S, F 394
Numero utensile, numero di giri/velocità di taglio e avanzamento 394
6.25 Immissioni ed emissioni di dati 395
INPUT 395
WINDOW 396
PRINT 397
6.26 Programmazione di variabili 398
Generalità 398
Variabili # 399
Variabili V 401
6.27 Salto di programma, ripetizione di programma 403
IF (...) (salto condizionato) 403
WHILE (ripetizione di programma) 404
6.28 Variabili come parametri di indirizzo 405
6.29 Sottoprogrammi 408
6.30 Funzioni M 410

7 Modalità operativa gestione utensili 413

7.1 La modalità operativa Gestione utensili 414
Tipi di utensile 414
Gestione durata utensili 415
7.2 Organizzazione utensili 416
7.3 Testi utensile 418
7.4 Dati utensile 420
Orientamento utensile 420
Punto di riferimento 420
Editing dati utensile 420
Utensili per tornire 421
Utensili per troncare e per troncare-tornire 423
Utensili per filettare 424
Utensili per forare 425
Utensili per maschiare 426
Utensili per fresare 427
7.5 Dati utensile – Parametri supplementari 428
Utensile motorizzato 428
Senso di rotazione 428
Dati di taglio 428
Gestione durata utensili 429

8 Modalità operativa organizzazione 431

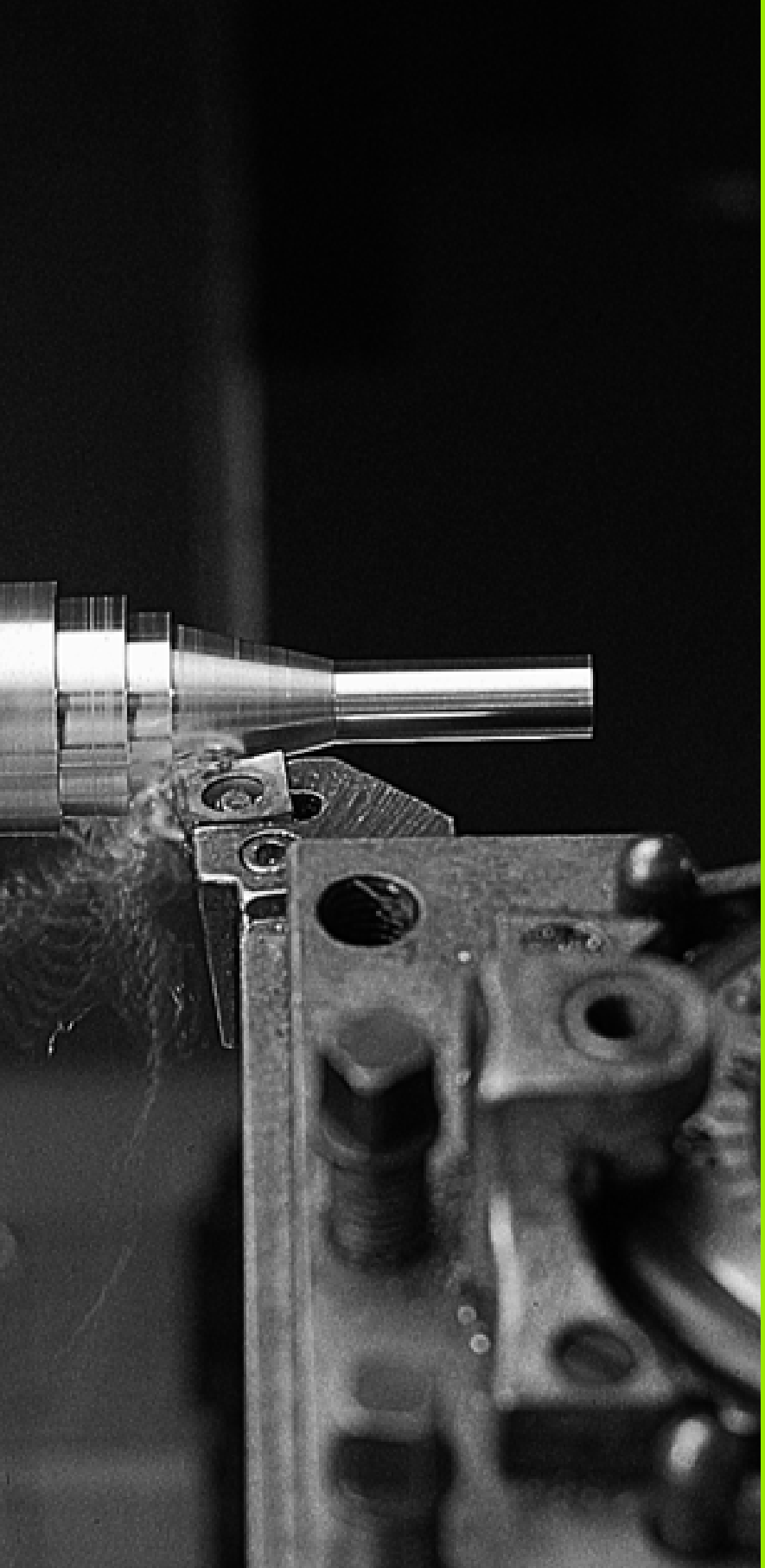
8.1 La modalità operativa Organizzazione 432
8.2 Parametri 433
Parametri attuali 434
Parametri di configurazione 437
8.3 Trasferimento dati 443
Salvataggio dati 443
Scambio di dati con DataPilot 4110 443
Stampante 443
Interfacce 444
Note sulla trasmissione dati 444
Configurazione della trasmissione dati 446
Trasmissione programmi (file) 448
8.4 Servizio e diagnosi 455
Autorizzazione operativa 455
Servizio sistema 457
Diagnosi 457

9 Esempi 459

9.1 Lavorare con il MANUALplus 460
Predisposizione macchina 461
Selezione programma ciclo 462
Creazione programma ciclo 463
9.2 Esempio ICP "Filettatura cilindrica" 472
9.3 Esempio ICP "Matrice" 485
9.4 Esempio ICP "Ciclo di troncatura" 497
9.5 Esempio ICP "Fresatura" 509
9.6 Esempio Programmazione DIN "Filettatura cilindrica" 518
9.7 Esempio Programmazione DIN "Fresatura" 521

10 Tabelle e riepiloghi 525

10.1 Passo filetto 526
10.2 Parametri scarico 527
Parametri Scarico DIN 76 527
Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F 529
10.3 Dati tecnici 530
10.4 Interfaccia per unità periferiche 534



1

Introduzione e principi fondamentali

1.1 Il MANUALplus

Il MANUALplus combina la moderna tecnica di controllo e azionamento con le possibilità di comando di una macchina utensile manuale. Per lavorazioni semplici, come tornitura in tondo o in piano, si utilizza il MANUALplus come un tradizionale tornio manuale. È l'operatore a controllare i movimenti di traslazione tramite volantino o comando movimento assi. Per particolari complessi, come sfere, raccordi, smussi, scarichi e filetti, è possibile impiegare cicli di lavorazione. L'impiego dei cicli consente di garantire una qualità elevata e al contempo di ridurre i tempi di lavorazione.

Il MANUALplus supporta inoltre l'autoapprendimento e la ripetizione di passi di lavoro. È possibile realizzare in automatico già il secondo pezzo, ottenendo così un notevole risparmio sui tempi.

Il MANUALplus offre una gamma di lavorazioni che spaziano dal semplice pezzo tornito al pezzo complesso, incluse lavorazioni di foratura e fresatura su superficie frontale e cilindrica.

L'operatore può scegliere tra funzionamento manuale, semiautomatico o automatico e dispone sempre del giusto supporto sia che si tratti della realizzazione di un singolo particolare, di una produzione in serie o di una ripassatura di un pezzo.

L'asse C

L'asse C consente di eseguire lavorazioni di foratura e fresatura sulla superficie frontale e su quella cilindrica.

Quando si impiega l'asse C, un asse si interpola con il mandrino in lineare o circolare nel piano di lavorazione predefinito, mentre il terzo asse si interpola in lineare.

Il MANUALplus supporta lavorazioni con asse C nella programmazione di cicli e DIN.

1.2 Caratteristiche del MANUALplus

Le funzioni del MANUALplus sono ripartite nelle seguenti modalità operative:

- **Modalità Macchina**
  La modalità Macchina comprende funzioni per la predisposizione della macchina, per la lavorazione di pezzi e per la creazione di programmi ciclo e DIN.
  - La **programmazione di cicli** può essere eseguita in funzionamento manuale e in funzionamento automatico. Sono disponibili cicli per asportazione trucioli, troncature, filettature e forature.
  - La **programmazione ICP** (**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming - Programmazione interattiva dei profili) supporta la realizzazione di profili complessi e non completamente quotati. L'operatore inserisce gli elementi noti del profilo e a calcolare giunzioni, punti di intersezione e dati mancanti pensa automaticamente il MANUALplus, che rappresenta poi graficamente le parti immesse e calcolate del profilo. Di norma, i dati relativi al profilo possono essere immessi come quotati sul disegno. Le descrizioni del profilo ICP devono essere integrate nei cicli di lavorazione.
  - La **programmazione DIN** (programmazione NC a norma DIN 66025) consente di eseguire lavorazioni tecnologicamente complesse. Oltre alle semplici istruzioni di traslazione sono disponibili cicli multipassata DIN, cicli di foratura e fresatura, la programmazione geometrica semplificata per il calcolo dei dati mancanti e la programmazione delle variabili. È possibile creare programmi DIN singoli o macro DIN da integrare nei cicli.
  - Con la **simulazione grafica** è possibile verificare **prima** della lavorazione le operazioni eseguite con cicli, programmi ciclo o programmi DIN.
- **Modalità Gestione utensili**
  Il MANUALplus gestisce fino a 99 descrizioni utensile, in cui vengono memorizzati i dati utensile necessari al MANUALplus per calcolare la compensazione del raggio del tagliente, la configurazione di taglio, l'angolo di entrata ecc.

  Insieme ai dati utensile, il MANUALplus gestisce i dati per il monitoraggio della durata degli utensili nonché i dati di taglio per avanzamento e velocità mandrino.
- **Modalità Organizzazione**
  Il comportamento di sistema del MANUALplus è controllato da parametri che possono essere impostati in questa modalità per adeguare il MANUALplus alle relative necessità.

  Tramite un collegamento Ethernet o una linea dati seriale con altri sistemi (PC, computer principale ecc.) è possibile scambiare e salvare come backup i propri programmi ciclo e DIN.

  Per la messa in funzione e la verifica del sistema sono disponibili funzioni diagnostiche.

1.3 Configurazione del MANUALplus

Operatore macchina e controllo comunicano tramite:

- schermo
- softkey
- tastiera immissione dati
- pannello di comando macchina

Sullo **schermo** vengono visualizzati e controllati i dati immessi. Con i **softkey** disposti sotto lo schermo è possibile selezionare le funzioni, acquisire i valori di posizione, confermare le immissioni e molto altro ancora.

Con il **tasto Info**, anche questo disposto sotto lo schermo, è possibile visualizzare informazioni sugli errori e sul PLC e attivare la diagnostica PLC.

La **tastiera immissione dati** (quadro di comando) consente di immettere dati macchina, dati di posizione ecc. Il MANUALplus viene fornito senza tastiera alfanumerica. Per l'immissione di denominazioni utensile, descrizioni programma o commenti in programmi DIN, si utilizza la tastiera alfabetica che viene visualizzata sullo schermo.

Il **pannello di comando della macchina** comprende tutti gli elementi di comando necessari per il funzionamento manuale del tornio.

L'operatore non ha accesso al "controllo" vero e proprio. Egli deve tuttavia sapere che i programmi ciclo, i profili ICP e i programmi DIN immessi vengono salvati sul disco fisso integrato, con il vantaggio di poter memorizzare un numero molto elevato di programmi.

Per lo scambio e il backup dei dati è disponibile l'**interfaccia seriale (RS232)** oppure l'**interfaccia Ethernet**.

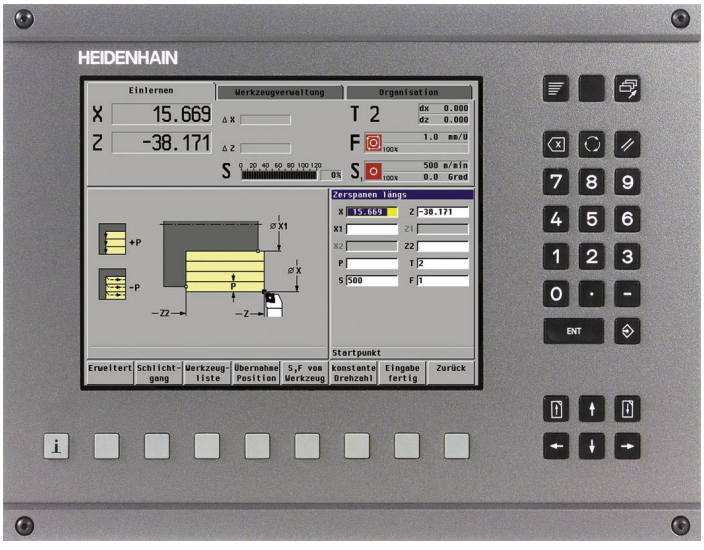
Configurazione del tornio

Il costruttore della macchina configura il MANUALplus per "tornitura frontale", "tornitura dietro asse rotativo" o come "tornio a giostra", conformemente alla posizione del portautensili o alla configurazione del tornio. Le icone dei menu, le videate di supporto nonché la rappresentazione grafica per ICP e simulazione tengono conto della configurazione del tornio.

Tutte le rappresentazioni riportate nel presente manuale si riferiscono ad un tornio con portautensili davanti all'asse rotativo.

Tastiera immissione dati	Icona
Menu Richiamo del "Menu principale"	
Process Selezione di una nuova modalità operativa	
Backspace Cancellazione del carattere a sinistra del cursore	
Tasto Ring Commutazione della grafica di supporto lavorazione interna/esterna	
Clear Cancellazione di messaggi di errore	
Cifre (0...9) Immissione di valori e selezione dei tasti menu	0 9
Punto decimale	
Meno Immissione del segno	

Tastiera immissione dati	Icona
Enter Chiusura dell'immissione di valori	ENT
Store Chiusura dell'immissione di dati con acquisizione valori	
Tasti cursore Spostamento del cursore di una posizione nella direzione indicata dalla freccia (un carattere, una casella, una riga ecc.)	
Pagina avanti, Pagina indietro Videata precedente/successiva; passaggio da una finestra di immissione all'altra e viceversa	
Info Attivazione di visualizzazione errori o visualizzazione stato PLC	



Pannello di comando macchina

Il pannello di comando viene adeguato al tornio dal costruttore della macchina. L'esecuzione presente sulla macchina in uso può quindi divergere da quella ivi illustrata. Per ulteriori informazioni consultare la documentazione della macchina.

Elementi di comando

1 **Risoluzione volantino**
Definisce la risoluzione del volantino a 1/10 mm, 1/100 mm o 1/1000 mm in funzione della scala o altre risoluzioni definite dal costruttore della macchina

2 **Sovrapposizione volantino per cicli di filettatura**
Commuta il volantino su "Sovrapposizione per cicli di filettatura"

3 **Volantino X**
Determina il posizionamento della slitta trasversale (radiale = direzione X)

4 **Correzione avanzamento**
Corregge l'avanzamento programmato (Feed Override)

5 **Correzione velocità**
Corregge la velocità predefinita (Speed Override)

6 **Interruttore ARRESTO D'EMERGENZA**

7 **Volantino Z**
Definisce il posizionamento della slitta longitudinale (assiale = direzione Z)

8 **Cambio utensile**
Conferma cambio utensile

9 **Refrigerante On/Off**
Controlla l'alimentazione di refrigerante

10 **Comando movimento assi**
Trasla con movimento rettilineo la slitta in avanzamento o in rapido; integrato interruttore per attivazione della traslazione rapida

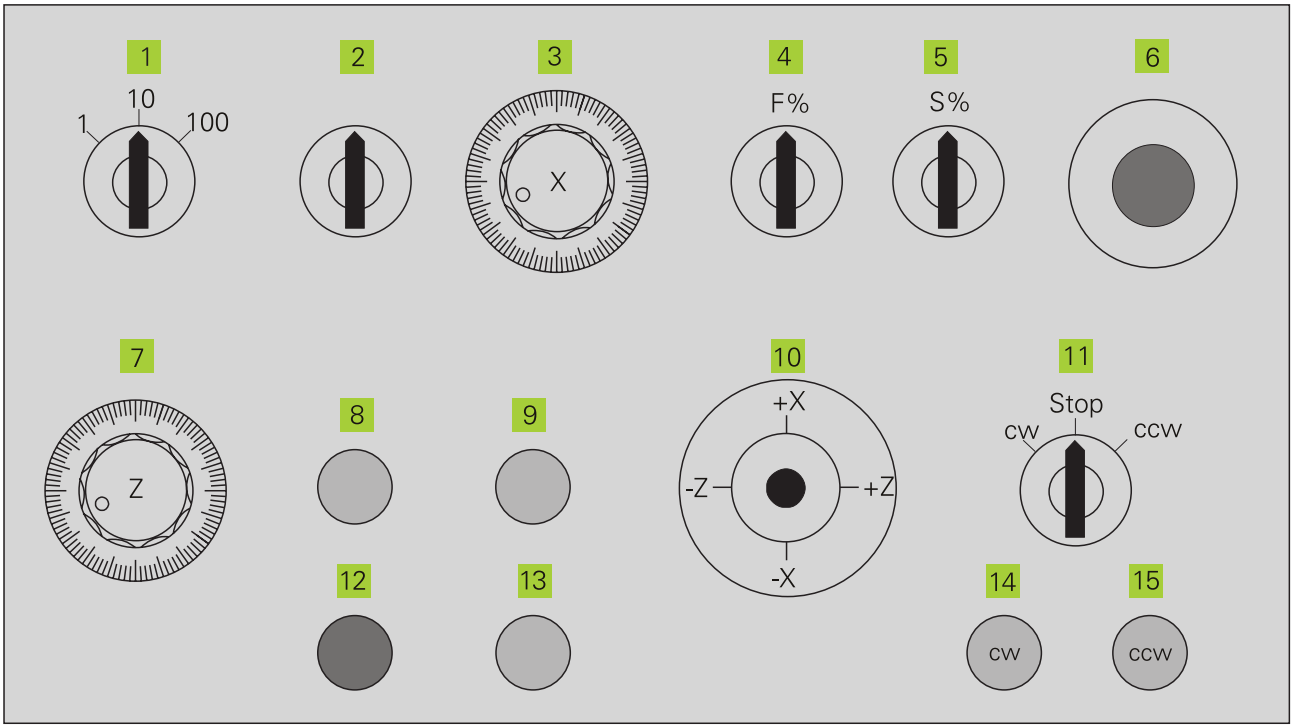
11 **Interruttore mandrino**
Commuta il mandrino su senso orario (CW), senso antiorario (CCW) o arresto mandrino (M05)

12 **Stop ciclo**
Arresta il movimento di traslazione e l'esecuzione del ciclo (il mandrino rimane in funzione)

13 **Start ciclo**
Avvia cicli, programmi ciclo o programmi NC

14 **Funzionamento ad impulsi mandrino CW**
Ruota lentamente il mandrino verso destra (CW)

15 **Funzionamento ad impulsi mandrino CCW**
Ruota lentamente il mandrino verso sinistra (CCW)



1.4 Denominazioni degli assi e sistema di coordinate

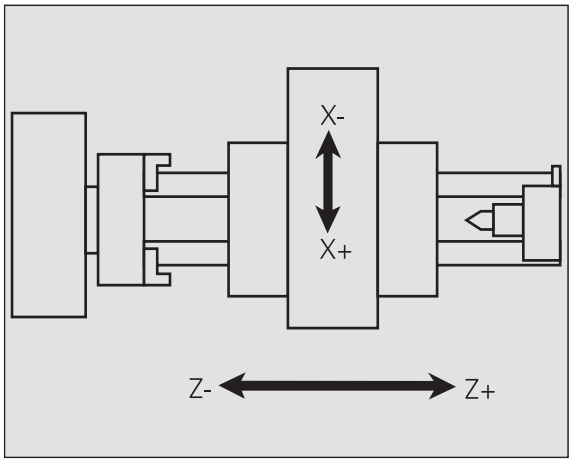
Denominazioni degli assi

La slitta trasversale è definita come **asse X** e la slitta longitudinale come **asse Z** (figura in alto a destra).

Tutti i valori X immessi e visualizzati vengono considerati **diametri**.

Per i movimenti di traslazione vale la seguente regola:

- I movimenti in **direzione +** si allontanano dal pezzo
- I movimenti in **direzione –** si avvicinano al pezzo



Sistema di coordinate

Con le denominazioni X e Z si definiscono le posizioni in un sistema di coordinate bidimensionale. Come illustrato in figura, la posizione della punta dell'utensile è definita in modo univoco con una posizione X e Z.

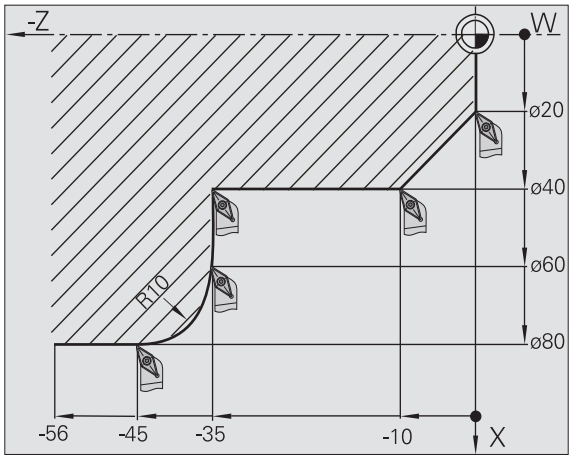
Il MANUALplus riconosce movimenti di traslazione rettilinei e circolari (interpolazioni) tra punti programmati. Indicando le successive coordinate e il movimento di traslazione lineare/circolare, è possibile programmare la lavorazione del pezzo.

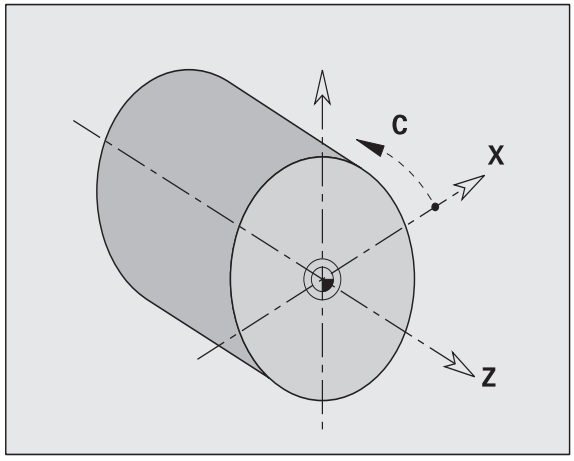
Come per i movimenti di traslazione, anche il profilo di un pezzo può essere completamente descritto con singoli punti delle coordinate e indicando i movimenti di traslazione lineari o circolari.

I dati delle coordinate degli **assi X** e **Z** si riferiscono all'origine del pezzo (figura al centro a destra).

Le indicazioni di angolo per l'**asse C** si riferiscono all'"origine asse C" (figura in basso a destra).

Le posizioni possono essere predefinite con una precisione di 1 µm (0,001 mm), e con la stessa precisione anche visualizzate.





Coordinate assolute

Se le coordinate di una posizione si riferiscono all'origine del pezzo, tali coordinate vengono definite assolute. Ogni posizione del pezzo è definita in modo univoco da coordinate assolute (figura in alto a destra).

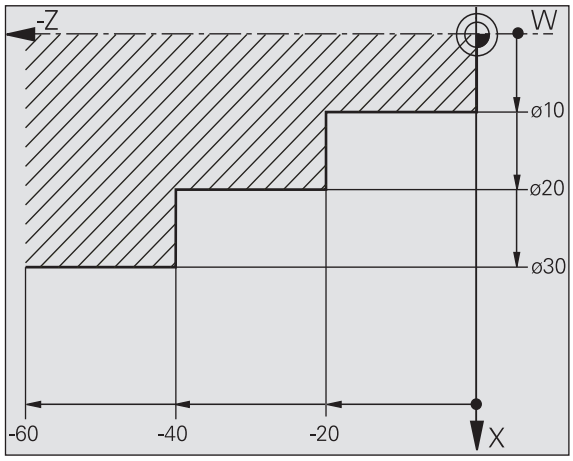
Coordinate incrementali

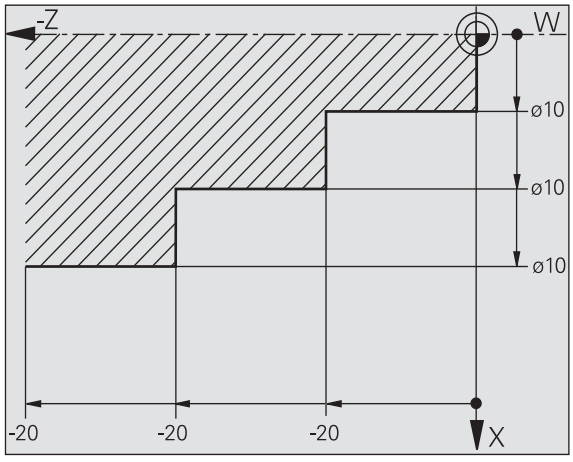
Le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata. Le coordinate incrementali indicano la quota tra l'ultima posizione e quella immediatamente successiva. Ogni posizione del pezzo è definita in modo univoco da coordinate incrementali (figura al centro a destra).

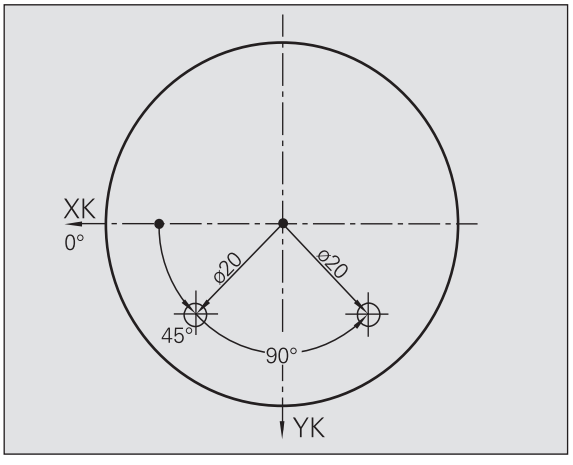
Coordinate polari

I dati di posizione sulla superficie frontale o cilindrica possono essere indicati in coordinate cartesiane o polari.

Per la quotatura con coordinate polari, una posizione sul pezzo è definita in modo univoco dall'indicazione del diametro e dell'angolo (figura in basso a destra).



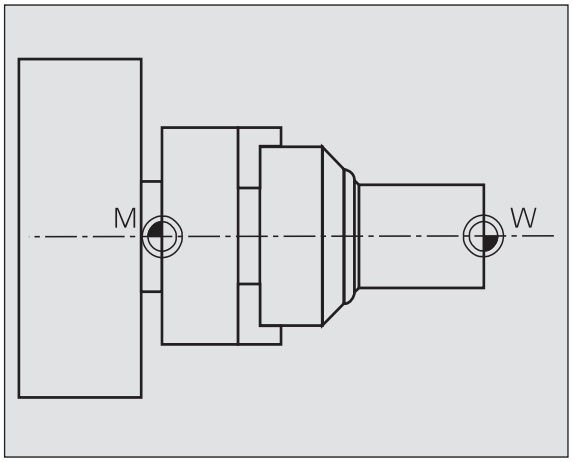




1.5 Punti di riferimento macchina

Origine macchina

Il punto di intersezione degli assi X e Z è denominato "origine macchina". Su un tornio esso corrisponde di norma al punto di intersezione dell'asse e della superficie del mandrino. La lettera che identifica l'origine macchina è la "M" (figura in alto a destra).

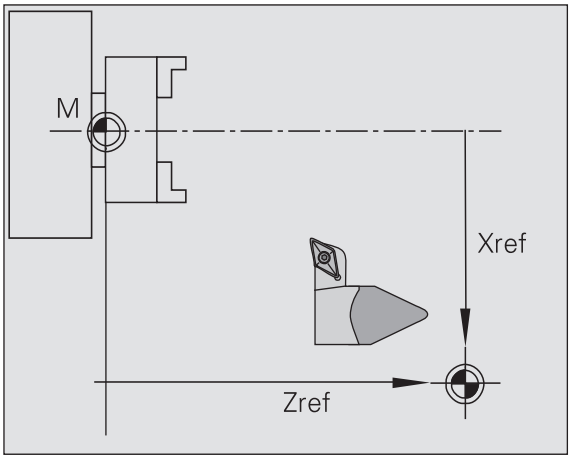


Origine pezzo

Per la lavorazione di un pezzo è più semplice impostare sul pezzo il punto di riferimento allo stesso modo in cui è quotato il disegno. Questo punto è denominato "origine pezzo". La lettera che identifica l'origine pezzo è la "W" (figura al centro a destra).

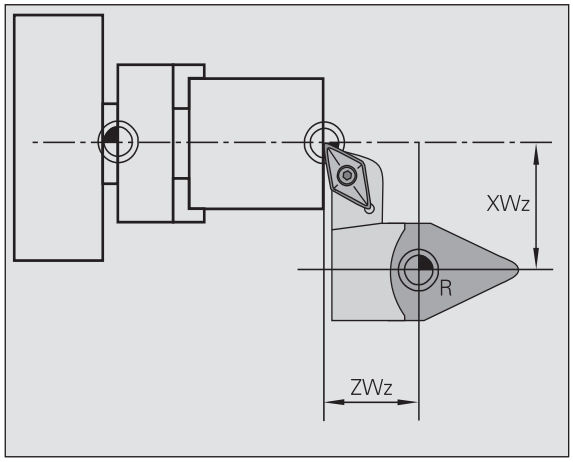
Punto di riferimento

In funzione del tipo di sistema di misura impiegato, allo spegnimento il controllo "dimentica" la sua posizione. In tal caso è necessario riprendere i punti di riferimento fissi dopo l'accensione del MANUALplus. Il sistema riconosce le distanze dei punti di riferimento dall'origine macchina (figura in basso a destra).



1.6 Quote utensile

Il MANUALplus necessita dei dati relativi agli utensili per il posizionamento degli assi, per il calcolo della compensazione del raggio del tagliente, per il calcolo della configurazione di taglio nei cicli ecc.

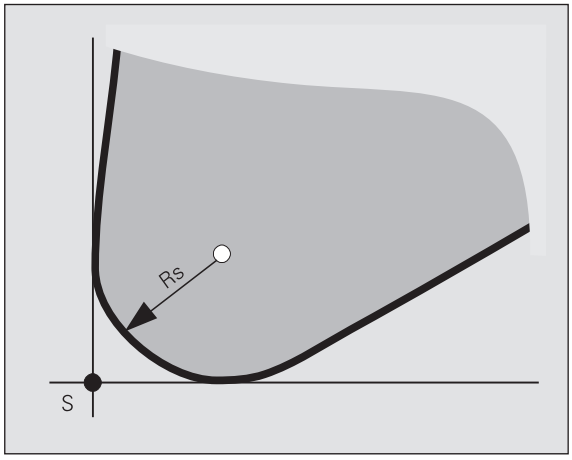


Lunghezza utensile

Tutti i valori di posizione programmati e visualizzati si riferiscono alla distanza tra punta dell'utensile e origine del pezzo. Internamente al sistema è nota solo la posizione assoluta del portautensili (slitta). Per determinare e visualizzare la posizione della punta dell'utensile il MANUALplus necessita delle quote XWz e ZWz (figura in alto a destra).

Correzioni utensile

Il tagliente dell'utensile si usura durante la lavorazione. Per compensare tale usura, il MANUALplus si serve di quote di correzione, i cui valori vengono gestiti indipendentemente dalle quote della lunghezza. Il sistema somma internamente tali valori alle lunghezze definite.



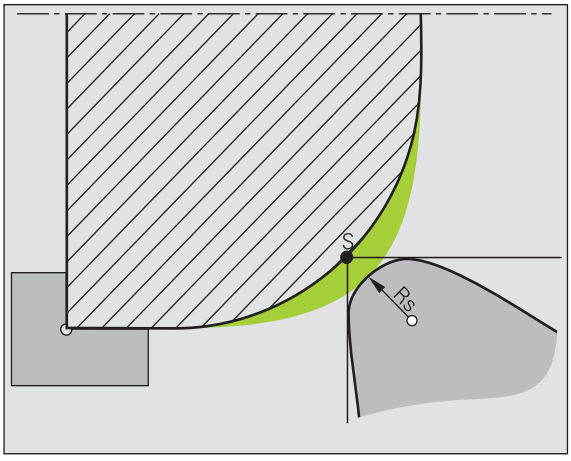
Compensazione del raggio del tagliente (SRK)

Gli utensili per tornire presentano un raggio sulla punta. Nella lavorazione di sfere, smussi e raccordi ciò determina delle imprecisioni che il MANUALplus corregge con la compensazione del raggio del tagliente.

I percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta teorica del tagliente S (figura al centro a destra). Nei profili non paralleli all'asse si determinano delle imprecisioni.

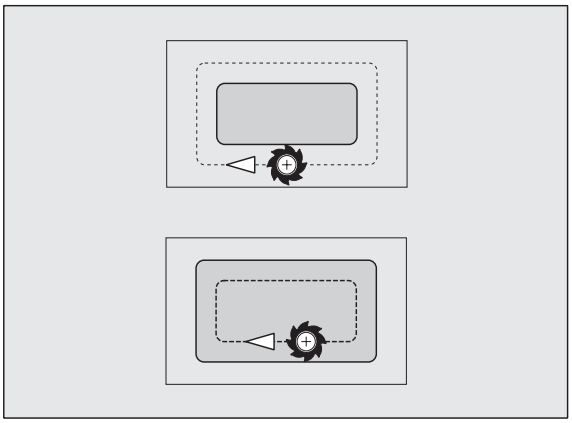
La compensazione SRK calcola un nuovo percorso di traslazione, l'**equidistante**, per compensare tale errore (figura in basso a destra).

Il MANUALplus calcola la compensazione SRK alla programmazione dei cicli. Nell'ambito della programmazione DIN la compensazione SRK viene considerata anche per i cicli di asportazione trucioli. Per la programmazione DIN con passate singole è inoltre possibile attivare/disattivare la compensazione SRK.



Compensazione del raggio della fresa (FRK)

Per la lavorazione di fresatura è determinante il diametro esterno della fresa per realizzare il profilo. Senza compensazione FRK il punto di riferimento è rappresentato dal centro della fresa. La compensazione FRK calcola un nuovo percorso di traslazione, l'**equidistante**, per compensare tale errore.



2

Note operative

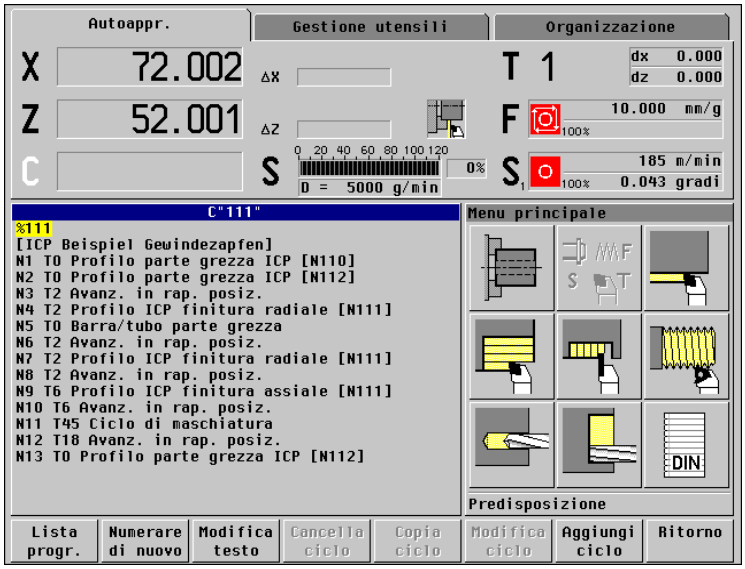
2.1 Lo schermo del MANUALplus

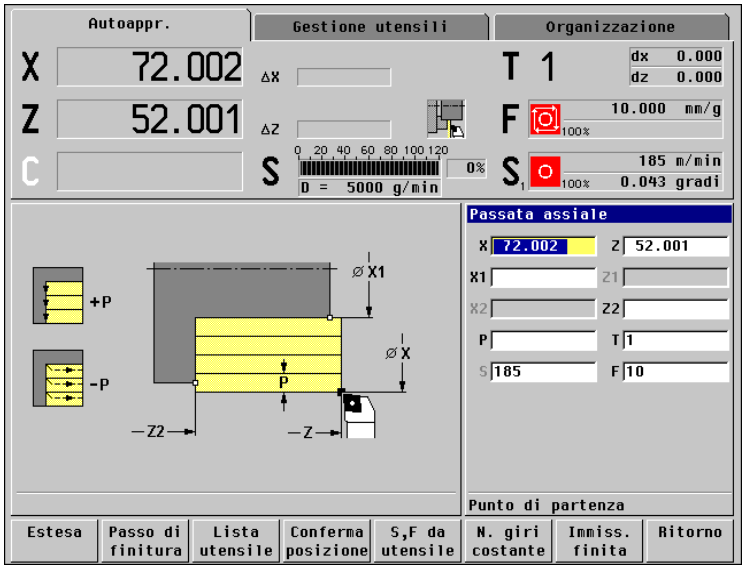
Il MANUALplus raggruppa le informazioni da visualizzare e le rappresenta in cosiddette **finestre**. Alcune finestre vengono visualizzate esclusivamente in caso di necessità, ad esempio durante l'immissione dei dati.

Oltre a queste finestre, sono presenti sullo schermo la **barra delle modalità operative** e la **barra dei softkey**. Le caselle della barra dei softkey corrispondono ai softkey disposti sotto lo schermo.

Finestre utilizzate

- **Visualizzazione stato macchina**
  Visualizzazione delle posizioni, dei dati macchina, dello stato della macchina ecc.
- **Finestra liste e programmi**
  Visualizzazione di liste programmi, utensili, parametri ecc. Nella lista si "naviga" con i tasti cursore per selezionare poi gli elementi della lista da elaborare.
- **Finestra menu**
  Visualizzazione delle icone menu. Questa finestra è visualizzata sullo schermo soltanto durante la fase di selezione del menu.
- **Finestra di immissione**
  Per l'immissione di parametri di un ciclo, di un elemento ICP, di un'istruzione DIN ecc. basta inserire i dati, verificare quelli esistenti, cancellare o modificare quelli che lo richiedono. Questa finestra viene utilizzata anche per visualizzare dati.
- **Grafica di supporto**
  La grafica di supporto illustra i dati immessi (parametri ciclo, dati utensile ecc.). Con il tasto Ring si passa dalla grafica di supporto per la lavorazione esterna a quella per la lavorazione interna e viceversa.
- **Finestra di simulazione**
  La rappresentazione grafica delle parti del profilo e la simulazione dei movimenti dell'utensile consentono di verificare cicli, programmi ciclo e programmi DIN.
- **Rappresentazione profilo ICP**
  Visualizzazione del profilo nel corso della programmazione ICP.
- **Finestra di editing DIN**
  Visualizzazione del programma DIN nel corso della programmazione DIN. Si sovrappone alla "Visualizzazione stato macchina".
- **Finestra errori**
  Visualizzazione degli errori e degli allarmi accumulati.





2.2 Funzionamento, immissione dati

Modalità operative

La modalità operativa attiva è evidenziata. Il MANUALplus supporta le modalità:

- Macchina con le sottomodalità:
  - Funzionamento manuale (visualizzazione: "Macchina")
  - Autoapprendimento
  - Esecuzione programma
- Gestione utensili
- Organizzazione

Per cambiare modalità premere il **tasto Process**. Premendo una prima volta il tasto, si attiva la "barra delle modalità operative". Preselezionare quindi la modalità desiderata utilizzando i tasti cursore e attivarla con il tasto Process.

Il tasto Process può essere utilizzato soltanto se è attivo il menu principale della relativa modalità. Per selezionare il menu principale utilizzare ***Ritorno*** o il tasto "Menu".

Selezione menu

I tasti numerici possono essere impiegati sia per la selezione dei menu sia per l'immissione di dati. I menu vengono visualizzati in un campo a 9 caselle. Tale campo corrisponde al tastierino numerico (cifre da 1 a 9), dove la posizione del tasto numerico è determinante. Funzioni, cicli, utensili ecc. vengono visualizzati tramite icone. La riga in basso nella finestra dei menu riporta la descrizione dell'opzione selezionata.

È possibile premere il tasto numerico corrispondente oppure selezionare l'icona con i tasti cursore e premere il tasto "Enter".

Softkey

- Per alcune funzioni di sistema la selezione dei softkey è strutturata a più livelli.
- Determinati softkey agiscono come "interruttori a leva". La modalità è attiva quando è "attiva" la relativa casella (sfondo colorato). L'impostazione rimane invariata fino alla successiva disattivazione della funzione.
- Funzioni come ***Conferma posizione*** sostituiscono l'immissione manuale di un valore. I dati vengono scritti nelle relative caselle di immissione.
- Le immissioni di dati sono da terminare con il softkey ***Salva*** o ***Immiss. finita***.
- Con ***Ritorno*** si ritorna indietro di un livello.

Immissione dati

Le finestre di immissione contengono diverse **caselle di immissione**. Con "Freccia su/Freccia giù" si posiziona il cursore sulla casella di immissione. Nella riga in basso sulla finestra è visualizzata la descrizione della casella selezionata.

Per immettere i dati occorre posizionare il cursore sulla casella desiderata. I dati presenti vengono sovrascritti. Con "Freccia a sinistra/ Freccia a destra" si sposta il cursore sulla posizione desiderata **all'interno** della casella di immissione per poter cancellare caratteri presenti o aggiungerne altri.

Premere "Freccia su/Freccia giù" oppure "Enter" per terminare l'immissione di dati in una casella.

Se il numero delle caselle di immissione supera la capacità di una finestra, si utilizza una seconda finestra di immissione, identificabile sulla base dell'icona riportata in basso nella finestra di immissione. Con i tasti "Pagina avanti/Pagina indietro" si passa da una finestra di immissione all'altra.

I dati inseriti o modificati vengono acquisiti dal sistema azionando ***Immiss. finita*** o ***Salva***, mentre vengono abbandonati premendo ***Ritorno***.

Uso delle liste

Programmi ciclo, programmi DIN, liste utensili ecc. vengono rappresentati sotto forma di liste. È possibile "muoversi" all'interno della lista utilizzando i tasti cursore per verificare i dati o selezionare elementi per operazioni come cancellazione, copia, modifica ecc.

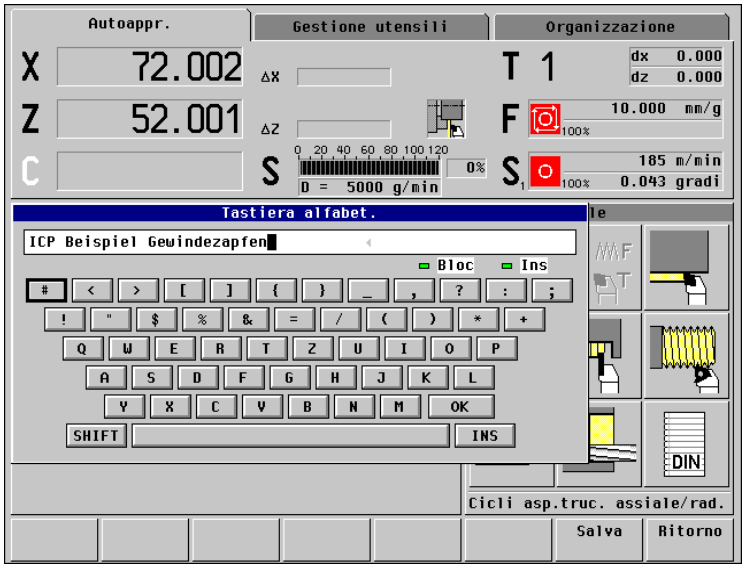
Tastiera alfabetica

Descrizioni di programmi, descrizioni di utensili, commenti ecc. vengono immessi con la tastiera alfabetica visualizzata sullo schermo. Selezionare con i tasti cursore il carattere desiderato e confermarlo con "Enter". Le lettere maiuscole e minuscole si determinano attivando o disattivando la casella "Shift".

Se si vuole correggere o completare i testi esistenti, portare il cursore sulla posizione desiderata. Tenere quindi premuto il tasto "Freccia su" fino a posizionare il cursore nella riga di immissione. Portarsi poi nella posizione desiderata con "Freccia a sinistra/Freccia a destra" e completare, cancellare o sovrascrivere il testo.

Con il tasto "INS" (tastiera alfabetica) definire se i caratteri devono essere inseriti o devono essere sovrascritti quelli presenti. La posizione del pulsante "Insert" (insert = termine inglese che significa inserire) viene visualizzata sotto la riga di immissione.

Proseguire poi con l'inserimento delle cifre dalla tastiera di immissione dati.



2.3 Messaggi di errore

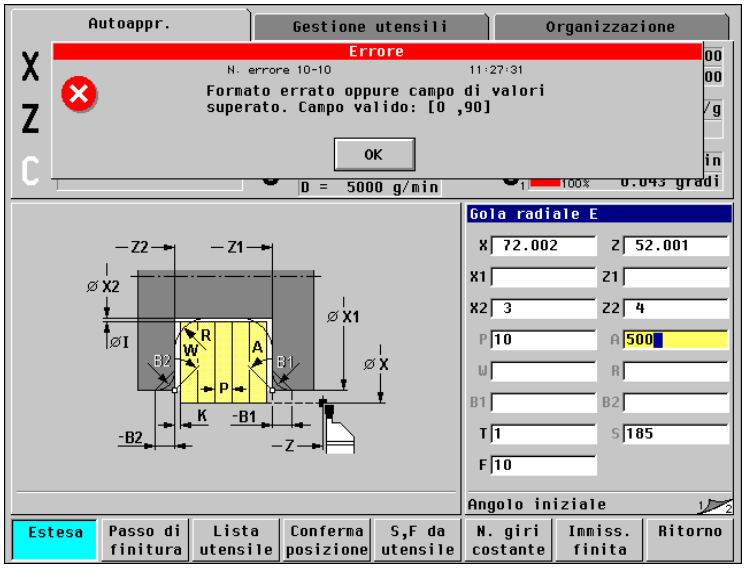
La forma e la sequenza dei messaggi di errore sono adeguati nel MANUALplus alla relativa situazione di comando.

Messaggi di errore diretti

Il MANUALplus utilizza messaggi di errore diretti o allarmi, se è possibile una correzione immediata (ad esempio il valore di immissione del parametro ciclo non rientra nell'intervallo ammesso). Confermare questo messaggio con "Enter" e correggere l'errore (figura in alto a destra).

Informazioni contenute nel messaggio di errore diretto:

- La **descrizione di errore** illustra l'errore comparso.
- I **numeri di errore** devono essere citati in caso di richieste di chiarimenti al fornitore.
- L'**ora** indica il momento in cui è comparso l'errore.



Significato delle icone

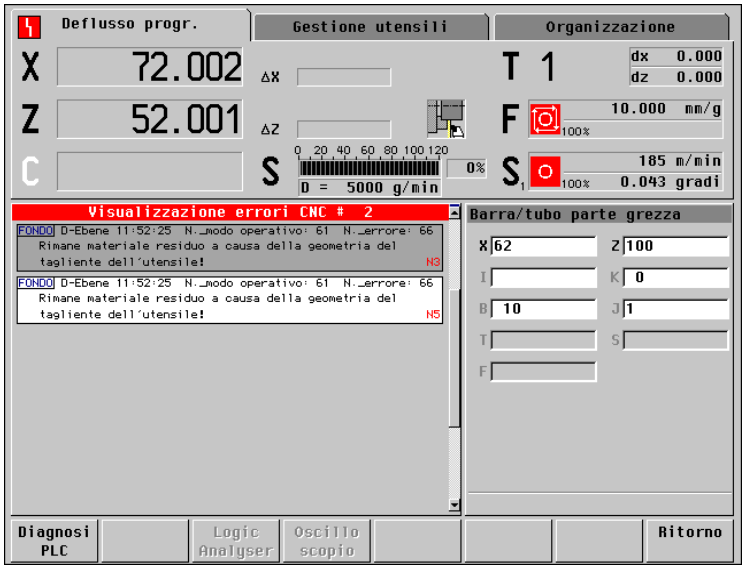
Allarme: l'esecuzione del programma/del comando prosegue. Il MANUALplus segnala il "problema".

Errore: l'esecuzione del programma/del comando si interrompe. È necessario correggere l'errore prima di poter continuare a lavorare.

Visualizzazione di errori

Se durante l'avvio del sistema, durante il funzionamento o durante l'esecuzione del programma compaiono errori/messaggi, questi vengono memorizzati e segnalati con l'icona di errore (a sinistra nella riga di intestazione). È poi possibile aprire la finestra errori con il tasto **Info** per verificare i messaggi accumulati.

Se sono comparsi più messaggi di quelli visualizzabili nella finestra, scorrere gli errori visualizzati con i tasti cursore e "Pagina avanti/Pagina indietro".



Cancellazione di messaggi di errore

Per cancellare il messaggio di errore su cui si trova il cursore premere il tasto "Backspace" e per cancellare tutti i messaggi di errore premere il tasto "Clear".

L'icona di errore rimane visualizzata nella riga di intestazione fino alla cancellazione di tutti gli errori.

Attivare ***Ritorno*** per uscire dalla finestra errori senza cancellare i messaggi.

Informazioni contenute nel messaggio di errore:

- La **descrizione di errore** illustra l'errore comparso.
- I **numeri di errore**, l'indicazione del livello (livello D, livello K) e "N. BA" devono essere segnalati al fornitore in caso di richiesta di chiarimenti.
- L'**ora** indica il momento in cui è comparso l'errore.
- La **classe di errore** è riportata nella casella senza cornice (in alto a sinistra nel messaggio). Se tale casella non è presente, si tratta di un "allarme".
  - **Background**: questo messaggio ha un puro scopo informativo o indica che si è verificato un "piccolo" errore.
  - **Crash**: il processo in corso (esecuzione di un ciclo, istruzione di traslazione ecc.) è stato interrotto. È possibile proseguire solo dopo aver eliminato l'errore.
  - **Arresto d'emergenza**: a causa di una situazione di errore sono stati arrestati tutti i movimenti di traslazione e la lavorazione di programmi ciclo e DIN interrotta. È possibile proseguire solo dopo aver eliminato l'errore.
  - **Reset**: a causa di una situazione di errore sono stati arrestati tutti i movimenti di traslazione e la lavorazione di programmi ciclo e DIN interrotta. Spegnere brevemente il sistema e riavviarlo. Se questo errore continua a comparire, rivolgersi al fornitore.

Errori di sistema, errori interni

Se in via eccezionale dovesse comparire un errore di sistema o un errore interno, annotare tutte le informazioni relative a tale messaggio e informare il proprio fornitore. Gli errori di tale tipo non possono essere eliminati dall'operatore. Spegnere il controllo e riavviarlo.

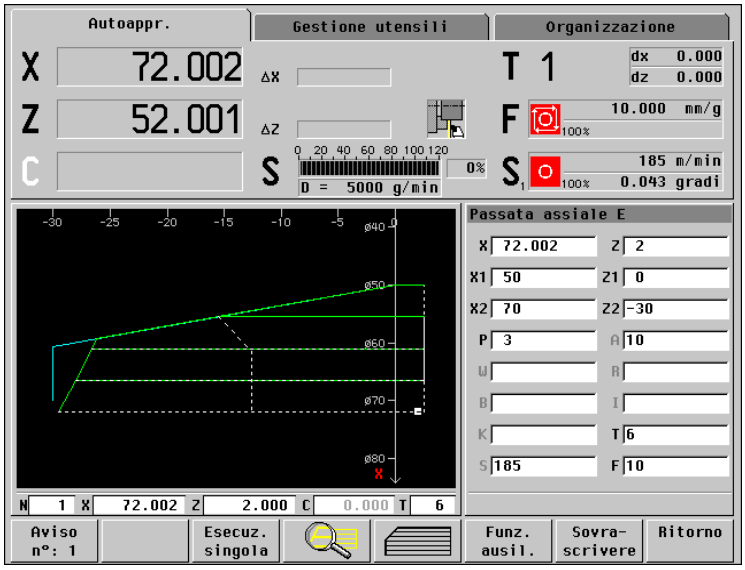
Errori PLC, visualizzazione stato PLC

Con i softkey ***Diagnosi PLC*** e ***Diagnosi CNC*** si passa dalla visualizzazione errori alla finestra PLC e viceversa.

La finestra PLC viene utilizzata per messaggi PLC e diagnosi PLC. Le relative informazioni sono riportate nel manuale della macchina.

Allarmi durante la simulazione

I problemi riscontrati nel corso della simulazione di un ciclo o di un programma ciclo oppure DIN vengono visualizzati dal MANUALplus nel primo softkey a sinistra (figura a destra). Premendo questo softkey si richiamano i relativi messaggi.



2.4 Spiegazione dei termini utilizzati

- **Cursore**: in liste o per l'immissione di dati è evidenziato un elemento della lista, una casella di immissione o un carattere. Tale "evidenziazione" è denominata **cursore**. Immissioni o operazioni come copia, cancellazione, inserimento di un nuovo elemento ecc. fanno riferimento alla posizione del cursore.
- **Tasti cursore**: con i "tasti freccia" e "Pagina avanti/Pagina indietro" si sposta il cursore.
- **Tasti Page**: i tasti "Pagina avanti/Pagina indietro" sono denominati anche "tasti Page" (page è il termine inglese che significa pagina).
- **Navigare**: nell'ambito di liste o nella casella di immissione spostare il cursore per selezionare la posizione che si desidera visualizzare, modificare, integrare o cancellare. Questo è ciò che si intende per "navigare" nella lista.
- **Finestra attiva/inattiva, funzioni, opzioni menu:** di tutte le finestre visualizzabili sullo schermo ne è sempre **attiva** soltanto una. Ciò significa che le immissioni da tastiera vengono eseguite nella finestra attiva, ossia quella con la riga di intestazione colorata. Per le finestre inattive la riga di intestazione non è evidenziata (sfondo grigio).
  Anche le funzioni o i tasti menu inattivi non sono evidenziati.
- **Menu, tasto menu:** il MANUALplus visualizza le funzioni e i gruppi di funzioni in un campo a 9 caselle. Tale campo è denominato "menu". Ogni singola icona rappresenta un "tasto menu".
- **Editing**: la modifica, l'integrazione e la cancellazione di parametri, istruzioni ecc. all'interno dei programmi, dei dati utensile o dei parametri si definisce "editing".
- **Valore di default**: se ai parametri ciclo o ai parametri delle istruzioni DIN vengono preassegnati valori, si parla in tal caso di "valori di default". Tali valori predefiniti sono validi soltanto se non vengono impostati i relativi parametri.
- **Byte**: la capacità dei dischi viene indicata in "byte". Siccome il MANUALplus è equipaggiato di disco fisso, anche le lunghezze dei programmi sono espresse in byte.
- **Estensione**: i nomi dei file sono costituiti dal "nome" vero e proprio e dall'"estensione". Nome ed estensione sono separati da un ".". L'estensione denota il tipo di file. Esempi:
  - "*.NC" programmi DIN
  - "*.NCS" sottoprogrammi DIN (macro DIN)
  - "*.MAS" parametri macchina

3

Modalità operativa Macchina

3.1 La modalità operativa Macchina

La modalità operativa Macchina comprende funzioni per la predisposizione, per la lavorazione di pezzi e per la creazione di programmi ciclo e DIN.

- **Predisporre la macchina**
  Operazioni preliminari come definizione dei valori degli assi (definizione origine pezzo), misurazione degli utensili o definizione della zona di sicurezza
- **Funzionamento manuale**
  Realizzazione manuale o semiautomatica del pezzo
- **Autoapprendimento**
  "Autoapprendimento" di un nuovo programma ciclo, modifica di un programma esistente, test grafico di cicli
- **Programmazione DIN**
  Creazione, modifica e cancellazione di programmi DIN
- **Esecuzione programma**
  Test grafico di programmi ciclo o DIN esistenti e impiego per la produzione di pezzi

L'operatore controlla, come su un tornio tradizionale, i movimenti di traslazione degli assi con i volantini e gli elementi di comando Jog, e realizza così il pezzo. Di norma è tuttavia più vantaggioso impiegare i cicli del MANUALplus.

Un **ciclo** è un passo di lavoro preprogrammato. Può essere costituito sia da una passata singola che da una lavorazione complessa come la filettatura, ma è comunque sempre un ciclo di lavoro completo eseguibile. Nel ciclo l'operatore definisce la lavorazione utilizzando pochi parametri.

In "Funzionamento manuale" i cicli **non vengono memorizzati**. In "Autoapprendimento" ogni passo di lavoro viene eseguito con cicli, raggruppato in un **programma ciclo** e memorizzato. Il programma ciclo è quindi disponibile in "Esecuzione programma" per la produzione dei pezzi.

Nella **Programmazione ICP** l'operatore definisce profili qualsiasi utilizzando elementi lineari e circolari nonché elementi di sovrapposizione (smussi, raccordi, scarichi). Le descrizioni dei profili vengono poi integrate nei cicli ICP (vedere "Profili ICP" pag. 242).

Nell'ambito della **Programmazione DIN** sono disponibili istruzioni per semplici movimenti di traslazione, cicli DIN per lavorazioni complesse, funzioni di comando, operazioni matematiche e la programmazione di variabili.

Possono essere creati programmi "autonomi", che contengono tutte le necessarie istruzioni di comando e traslazione e vengono eseguiti in modalità Esecuzione programma, oppure **macro DIN**, che vengono integrate nei cicli. Le istruzioni da utilizzare in una macro DIN dipendono dalle relative necessità. Anche per le macro DIN possono essere utilizzate tutte le istruzioni disponibili.

I programmi ciclo possono essere **convertiti** in programmi DIN, sfruttando così il vantaggio della semplice programmazione dei cicli, al fine di ottimizzare e completare il programma NC in seguito alla "Conversione DIN".

3.2 Accensione e spegnimento

Accensione

Il MANUALplus visualizza nella riga di intestazione le singole fasi dell'avvio del sistema. Dopo aver terminato tutti i test e tutte le inizializzazioni, si attiva la modalità Macchina. La visualizzazione utensile segnala l'ultimo utensile impiegato. In funzione del tipo di sistema di misura impiegato viene segnalata la necessità di **riprendere i punti di riferimento**.

Gli errori che si verificano durante l'avvio del sistema vengono segnalati con l'**icona di errore**. Non appena il sistema è pronto per il funzionamento, l'operatore può controllare tali messaggi di errori (vedere "Messaggi di errore" pag. 36).

Il MANUALplus presuppone che all'avvio del sistema sia serrato l'ultimo utensile impiegato. In caso contrario occorre segnalare il nuovo utensile con un cambio utensile.

Ripresa punti di riferimento

Ripresa punti di riferimento

Selezionare ***Riferim. X***

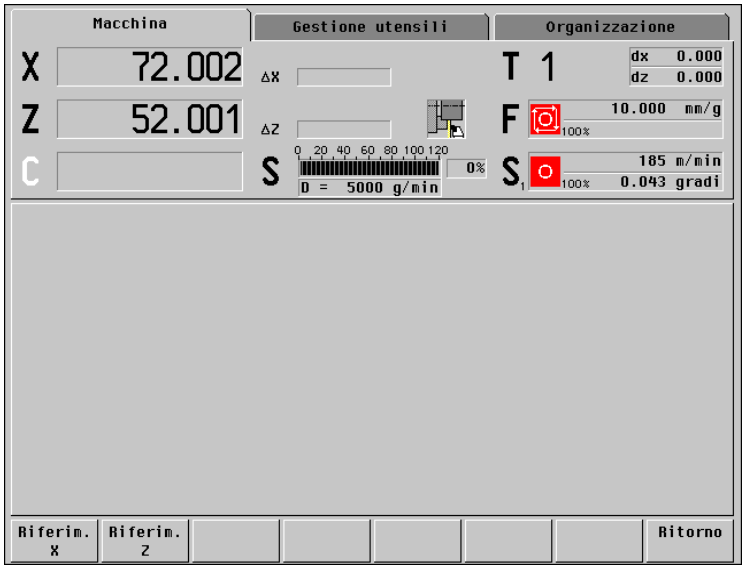
Selezionare ***Riferim. Z***

Premere "Start ciclo"; i punti di riferimento vengono raggiunti.

Il MANUALplus attiva la visualizzazione posizione e commuta il menu e la barra dei softkey su "Menu principale".

La ripresa dei punti di riferimento dipende dai sistemi di misura impiegati:

- Encoder EnDat: la ripresa punti di riferimento non è necessaria
- Encoder a distanza codificata: la posizione degli assi viene determinata dopo una breve ripresa dei punti di riferimento



- Encoder standard: gli assi si portano su punti fissi noti. Al raggiungimento del punto di riferimento il controllo riceve un segnale. Siccome il sistema conosce la distanza dall'origine macchina, è così nota anche la posizione dell'asse.

- Se si superano singolarmente i riferimenti degli assi X e Z, il movimento viene eseguito esclusivamente in direzione X o Z.

Monitoraggio degli encoder EnDat

In caso di impiego di encoder con interfaccia EnDat, il controllo memorizza le posizioni degli assi allo spegnimento della macchina. All'accensione il MANUALplus confronta per ogni asse la posizione di accensione con quella di spegnimento memorizzata.

In caso di differenze viene visualizzato uno dei seguenti messaggi:

- "L'asse è stato spostato dopo lo spegnimento della macchina." Verificare e confermare la posizione attuale, qualora l'asse sia stato effettivamente spostato.
- "Posizione encoder dell'asse memorizzata non valida." Questo messaggio è corretto quando il controllo viene acceso per la prima volta dopo aver sostituito l'encoder o altri componenti del controllo.
- "Sono stati modificati parametri. La posizione encoder memorizzata dell'asse non è valida." Questo messaggio è corretto se sono stati modificati parametri di configurazione.

La causa di uno dei messaggi specificati sopra può essere dovuta ad un difetto nell'encoder o nel controllo. Contattare il fornitore della macchina nel caso il problema si presenti frequentemente.

Spegnimento

Il regolare spegnimento del sistema viene annotato nel file log degli errori.

Spegnimento

Impostare il piano principale della modalità operativa "Macchina"

Spegni-mento

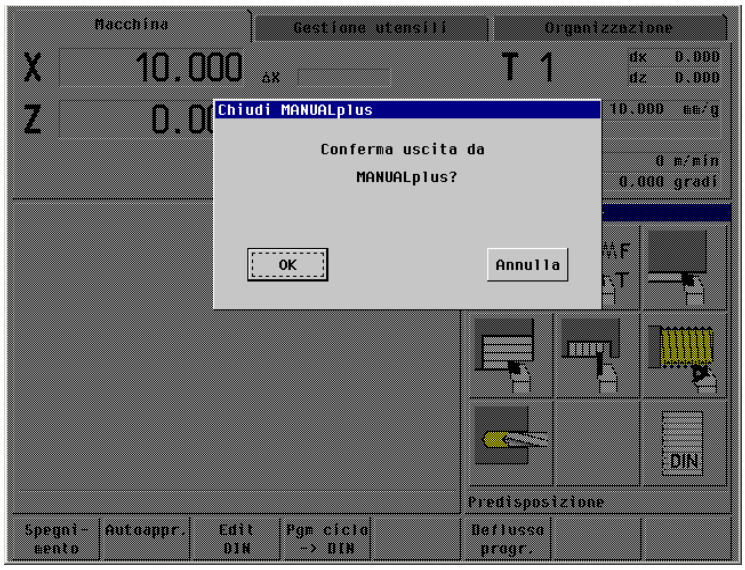
premere il softkey ***DISINSERIMENTO***

Il MANUALplus richiede di confermare l'arresto del sistema.

ENT

Premendo "Enter" si conferma l'arresto del sistema

Attendere che il MANUALplus richieda di spegnere la macchina.



3.3 Dati macchina

Visualizzazione e immissione dei dati macchina

In Funzionamento manuale è necessario impostare i dati macchina utensile, velocità mandrino e avanzamento in "**Defin T, S, F**". Nei programmi ciclo e DIN i dati macchina sono parte integrante dei parametri ciclo ovvero del programma NC.

Nella finestra di immissione "Defin. T, S, F" si definiscono anche il "Numero di giri massimo" e l'"Angolo di orientamento".

I dati di taglio (numero di giri mandrino, avanzamento) possono essere salvati insieme ai dati utensile e acquisiti con il softkey ***S, F da utensile*** (vedere "Dati utensile – Parametri supplementari" pag. 428).

Visualizzazione dati macchina

La visualizzazione dei dati macchina è configurabile e può pertanto divergere da quella illustrata nel presente manuale.

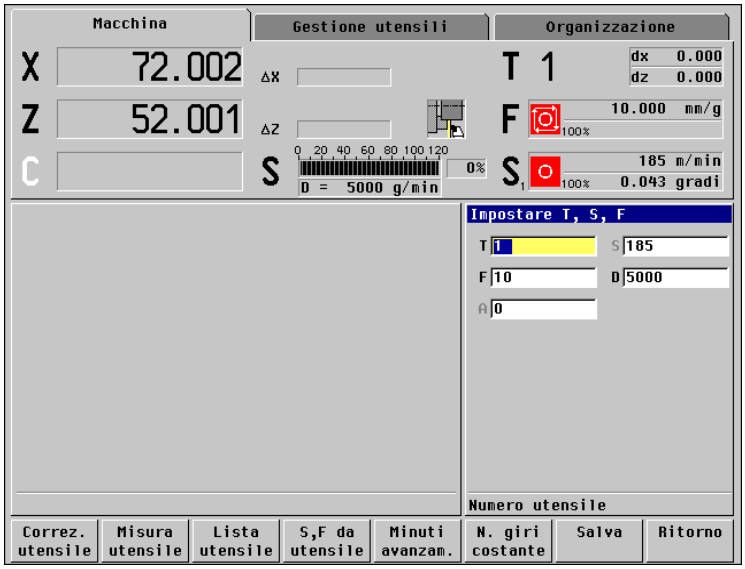
Immissione dati macchina

Selezionare "Defin. S, F, T" (selezione possibile solo in Funzionamento manuale)

Inserire i parametri

Salva

Terminare l'immissione



Elementi della visualizzazione dati macchina

Visualizzazione di posizione X, Z: distanza tra punta dell'utensile e origine pezzo

- Lettera dell'asse bianca: nessun "consenso"

Visualizzazione posizione C: posizione dell'asse C

- campo vuoto: asse C inattivo
- Lettera dell'asse bianca: nessun "consenso"

Visualizzazione percorso residuo X, Z, C: differenza tra posizione attuale e posizione finale dell'istruzione di traslazione in corso

Visualizzazione percorso residuo Z e stato zona di sicurezza: visualizzazione percorso residuo e visualizzazione dello stato del monitoraggio della zona di sicurezza

Carico massimo mandrino: carico massimo del motore del mandrino principale in riferimento alla coppia nominale

Carico massimo mandrino e numero di giri massimo: carico massimo del motore del mandrino principale e visualizzazione supplementare della **velocità massima** valida.

Elementi della visualizzazione dati macchina
Visualizzazione T ■ Numero T dell'utensile impiegato ■ Valori di correzione utensile ■ "T" su sfondo colorato: "Lavorazione speculare“ attiva
Visualizzazione S ■ Icona dello stato mandrino ■ Casella superiore: valore programmato ■ Casella inferiore: impostazione del regolatore override e velocità mandrino effettiva; con regolazione posizione (M19): posizione del mandrino ■ Gamma (piccola cifra accanto a "S") ■ "S" su sfondo colorato: visualizzazione valida per l'utensile motorizzato
Visualizzazione F ■ Icona dello stato ciclo ■ Casella superiore: valore programmato ■ Casella inferiore: impostazione del regolatore override e avanzamento effettivo

Chiamata utensile

T è la lettera che identifica i dati utensile. La lettera "T" è seguita da 2 o 4 cifre in funzione del portautensili impiegato.

- **Attacco utensile semplice** (ad esempio Multifix): chiamata: "Tdd"
- **Attacco utensile multiplo** (ad esempio torretta): Chiamata: "Tddpp"
- dd: posizione nel file utensili (lista utensili)
- pp: posizione portautensili (posizione torretta)

In Funzionamento manuale occorre inserire il numero T in "Defin. T, S, F"; in modalità Autoapprendimento "T" è invece un parametro ciclo.

Utensili motorizzati

- Un utensile motorizzato è specificato nella descrizione utensile.
- Se si impiega un utensile motorizzato, i dati mandrino visualizzati si riferiscono all'utensile.
- I seguenti parametri di immissione sono validi per il mandrino 1, se è attivo un utensile motorizzato:
  - Numero di giri mandrino/Velocità di taglio costante
  - Numero di giri max
  - Avanzamento al giro in "Defin. S, F, T"

Softkey per "Definizione T, S, F"	
Correz. utensile	vedere: "Correzioni utensile" pag. 58
Misura utensile	vedere: "Predisposizione utensili" pag. 54
Lista utensile	Richiamo della "Lista utensili"; possibile acquisizione del numero T dalla lista utensili
S,F da utensile	Acquisizione di numero di giri mandrino e avanzamento dai dati utensile
Minuti avanzam.	**On:** avanzamento al minuto (mm/min) **Off**: avanzamento al giro (mm/giro)
N. giri costante	**On**: numero di giri costante (giri/min) **Off**: velocità di taglio costante (m/min)

- Se si impiega un utensile motorizzato, il numero di giri mandrino e la limitazione del numero di giri si riferiscono all'utensile.
- Consultare la documentazione della macchina per verificare se l'utensile motorizzato può essere azionato con avanzamento mm/giro.

Utensili con più taglienti

Per gli utensili speciali con più taglienti sono validi parametri utensile diversi (quote impostate, raggio tagliente ecc.). Per questi utensili si impostano diversi record dati utensile. Per la programmazione di T a 4 cifre (Tddpp) si imposta un nuovo valore "dd" con "pp" invariato, se si impiega un tagliente diverso dell'utensile speciale.

Utensili in diversi quadranti

Esempio: il "portautensili principale" del tornio in uso è disposto davanti all'asse rotativo (quadrante standard). Dietro l'asse rotativo è disposto un "attacco utensile supplementare".

Per la configurazione del MANUALplus si definisce per ogni attacco utensile se la quota X e il senso di rotazione in caso di archi devono essere rappresentati in speculare. Nell'esempio illustrato, all'attacco utensile supplementare viene assegnato l'attributo "rappresentazione speculare".

Secondo questo principio tutte le lavorazioni vengono programmate in modo "normale", indipendentemente dall'attacco utensile con il quale si esegue la lavorazione. Anche in modalità Simulazione tutte le lavorazioni vengono rappresentate nel "quadrante standard".

Pure gli utensili vengono descritti e quotati per il "quadrante standard", sebbene si utilizzi l'"attacco utensile supplementare".

Soltanto in fase di lavorazione del pezzo si tiene conto della rappresentazione speculare qualora si impieghi l'"attacco utensile supplementare".

Avanzamento

"F" è la lettera che identifica i valori di avanzamento. In funzione della posizione del softkey ***Avanzamento al minuto*** l'immissione viene eseguita in:

- millimetri per giro mandrino (avanzamento al giro) o
- millimetri al minuto (avanzamento al minuto).

Sullo schermo è possibile rilevare sulla base dell'unità di misura il tipo di avanzamento con cui si sta lavorando.

Con il **regolatore correzione avanzamento** (Feed Override) è possibile modificare il valore di avanzamento (intervallo: da 0% a 150%).

Icone avanzamento (visualizzazione F)	Icona
Stato "Start ciclo" Esecuzione ciclo o programma attiva	
Stato "Stop ciclo" Esecuzione ciclo o programma inattiva	

Mandrino

"S" è la lettera che identifica i dati mandrino. In funzione della posizione del softkey ***Numero di giri costante*** l'immissione viene eseguita in:

- giri al minuto (numero di giri costante) o
- metri al minuto (velocità di taglio costante).

Il numero di giri è limitato dalla velocità massima del mandrino. Tale limitazione è da indicare in "Defin. S, F, T", nel parametro macchina 805/855 oppure in caso di programmazione DIN con l'istruzione G26.

La limitazione della velocità è valida fino a quando non viene sovrascritta con una nuova limitazione.

Con il regolatore correzione numero di giri (Speed Override) è possibile modificare la velocità del mandrino (intervallo: da 50% a 150%).

La cifra in pedice che segue la lettera di identificazione "S" indica la **gamma**.

- Con velocità di taglio costante, il MANUALplus calcola il numero di giri mandrino in funzione della posizione della punta dell'utensile. Se il diametro è inferiore, il numero di giri mandrino aumenta, senza superare il "N. giri mandrino max".
- Le icone mandrino mostrano il senso di rotazione dal punto di vista dell'operatore posizionato davanti alla macchina e con lo sguardo rivolto verso il mandrino.

Icone mandrino (visualizzazione S)	Icona
Senso di rotazione mandrino M3	
Senso di rotazione mandrino M4	
Mandrino bloccato	
Mandrino in regolazione posizione (M19)	

3.4 Predisposizione macchina

La macchina deve essere "predisposta" sia che si lavori il pezzo manualmente che automaticamente. In Funzionamento manuale tramite l'opzione menu "Predisposizione" si accede alle funzioni:

- Definizione valori assi (definizione origine pezzo)
- Impostare zona di protez.
- Definizione punto cambio utensile
- Defin. valori asse C

Definizione origine pezzo

Selezionare "Predisposizione"

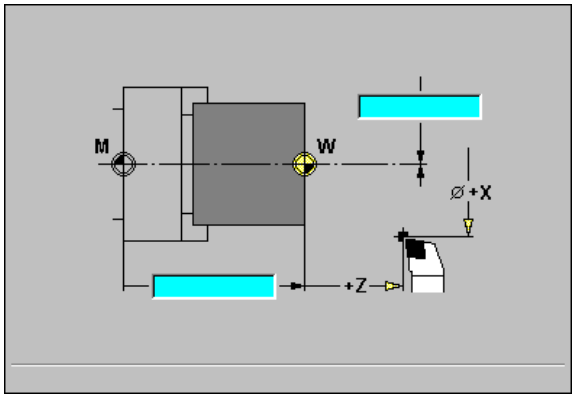
„Selezionare "Defin. valori assi"

Sfiorare l'origine pezzo (superficie piana)

Z=0	Definire la posizione di sfioramento come "origine pezzo Z"

Immettere la distanza tra utensile e origine pezzo come "coordinata punto di misura Z"

Salva	Il MANUALplus calcola l'"origine pezzo Z"
Cancella spost. Z	Origine macchina Z = origine pezzo Z (offset = 0)
Cancella spost. X	Origine macchina X = origine pezzo X (offset = 0)



Il MANUALplus visualizza nella grafica di supporto la distanza tra origine macchina e origine pezzo (definito anche "offset" o "spostamento").

In caso di variazione dell'origine pezzo vengono visualizzati i nuovi valori.

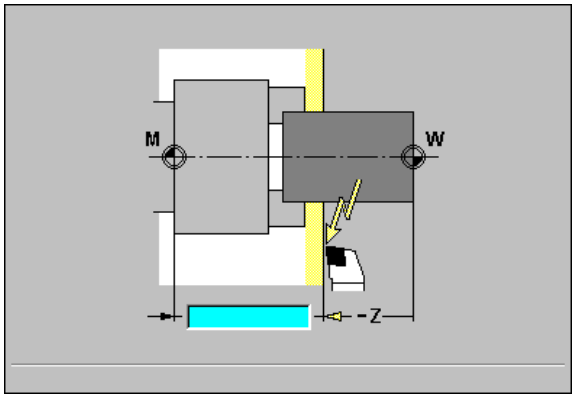
Se si desidera modificare l'origine pezzo in X, inserire il valore di diametro come "coordinata punto di misura X". La grafica di supporto visualizza la distanza "origine macchina X - origine pezzo" come quota raggio.

Definizione zona di sicurezza

Il MANUALplus verifica ad ogni movimento di traslazione se viene violata la "zona di sicurezza" (in direzione –Z). In caso di violazione il movimento viene arrestato e visualizzato un errore.

La grafica di supporto visualizza l'impostazione attuale della zona di sicurezza:

- distanza origine macchina – zona di sicurezza
- "–99999.000" significa: senza monitoraggio zona di sicurezza (in direzione –Z)



Definizione zona di sicurezza/Disattivazione monitoraggio zona di sicurezza

Selezionare "Predisposizione"

Selezionare "Defin. zona di sicurezza"

Portarsi con i tasti Jog o con il volantino sulla "zona di sicurezza".

Conferma posizione

Definisce tale posizione come zona di sicurezza

Inserire la posizione della zona di sicurezza relativamente all'origine pezzo (casella: "Coordinata punto di misura –Z")

Salva

Conferma la posizione immessa come zona di sicurezza

Disinser. zona prot

disattivazione monitoraggio zona di sicurezza

Visualizzazione stato zona di sicurezza

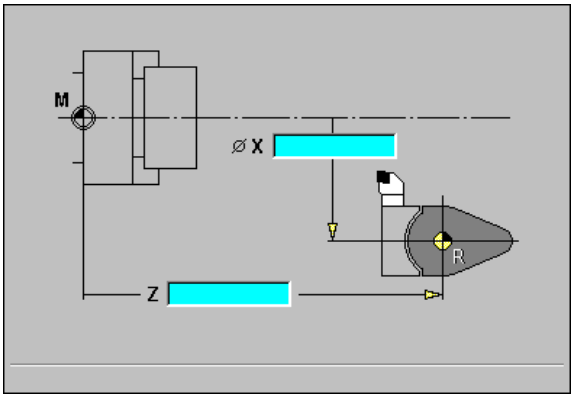
L'elemento 9 della visualizzazione stato macchina indica lo **stato attuale del monitoraggio zona di sicurezza** (vedere "Parametri di configurazione" pag. 437 – parametro di controllo 301).

- Con la finestra di immissione "Definizione zona di sicurezza" aperta, il monitoraggio della zona di sicurezza è inattivo.
- Nella programmazione DIN è possibile disattivare il monitoraggio zona di sicurezza con M417 e riattivarlo con M418.

Stato zona di sicurezza	Icona
Monitoraggio zona di sicurezza attivo	
Monitoraggio zona di sicurezza inattivo	

Definizione punto cambio utensile

Per il ciclo "Raggiungimento punto cambio utensile" o per l'istruzione DIN "G14", la slitta si porta sul "Punto cambio utensile". Questa posizione deve essere ad una distanza tale dal pezzo da poter sostituire senza problemi gli utensili.



Definizione punto cambio utensile

Selezionare "Predisposizione"

Selezionare "Punto cambio utens."

Raggiungimento del punto di cambio utensile
Portarsi con i tasti Jog o con il volantino sul "Punto cambio utensile".

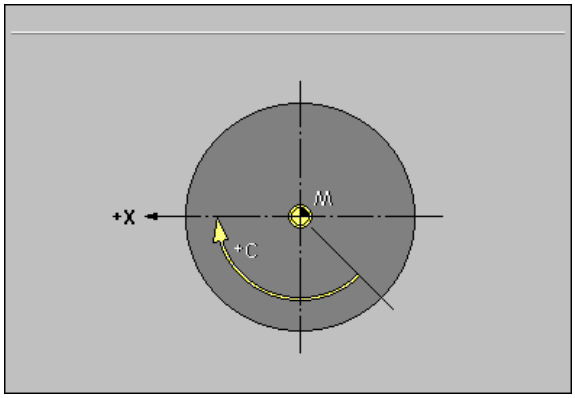
Conferma posizione

Definisce tale posizione come punto cambio utensile

Le coordinate del punto cambio utensile vengono immesse e visualizzate come distanza tra origine macchina e punto di riferimento portautensili. Siccome tali valori non vengono visualizzati, si raccomanda di raggiungere il punto cambio utensile e di definire i parametri con ***Conferma posizione***.

Defin. valori asse C

L'origine asse C può essere impostata come descritto di seguito.



Definizione origine asse C

Selezionare "Predisposizione"

Selezionare "Defin. valori asse C"

Posizionamento asse C

C=0

Definire la posizione come "Origine asse C"

Impostare lo "Spostamento origine asse C"

Salva

Confermare il valore immesso; il MANUALplus calcola l'"Origine asse C"

Cancella spost. C

Cancellare lo spostamento origine asse C

3.5 Predisposizione utensili

Il MANUALplus supporta la misurazione degli utensili mediante sfioramento, tastatore o sistema ottico di misura. Impostare la procedura di misurazione in parametro macchina 6.

Se gli utensili sono quotati, inserire le quote impostate in modalità "Gestione utensili".

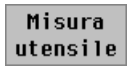
Determinazione delle quote utensile mediante sfioramento

Impostare l'utensile da quotare nella tabella utensili (vedere "Dati utensile" pag. 420)

Serrare un utensile quotato e inserire il numero T in "Defin. S, F, T"

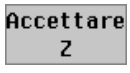
Tornire la superficie piana e definire questa posizione come origine pezzo

Ritornare in "Defin. S, F, T", serrare l'utensile da misurare e inserire il relativo numero T



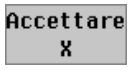
Attivare ***Misura utensile***

Sfiorare la superficie piana. Inserire "0" come "Coordinata punto di misura Z" (origine pezzo)



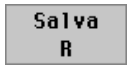
Memorizzare la quota utensile (il valore di correzione viene cancellato)

Tornire il diametro misurato. Inserire la quota del diametro come "Coordinata punto di misura X"

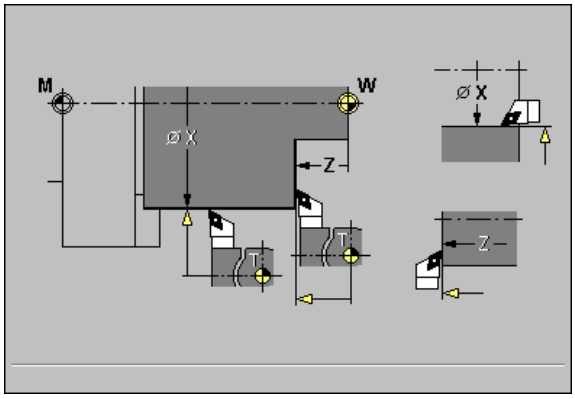


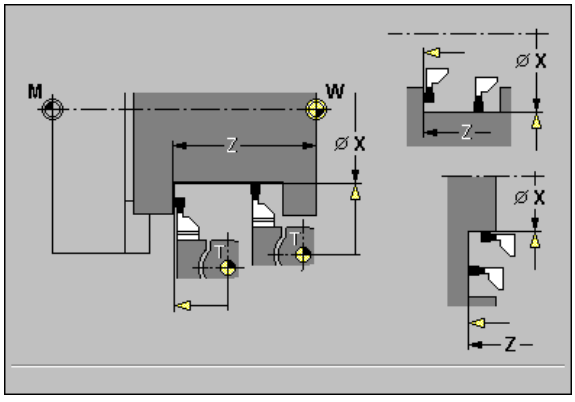
Memorizzare la quota utensile (il valore di correzione viene cancellato)

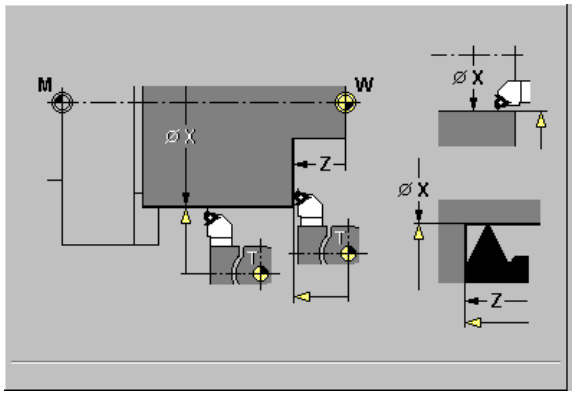
Inserire il raggio del tagliente



Confermare il raggio del tagliente nella tabella utensili

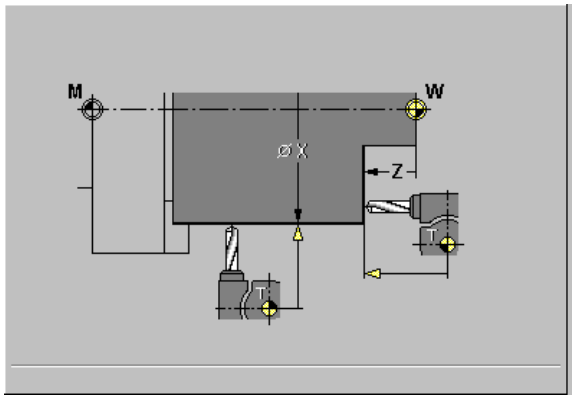


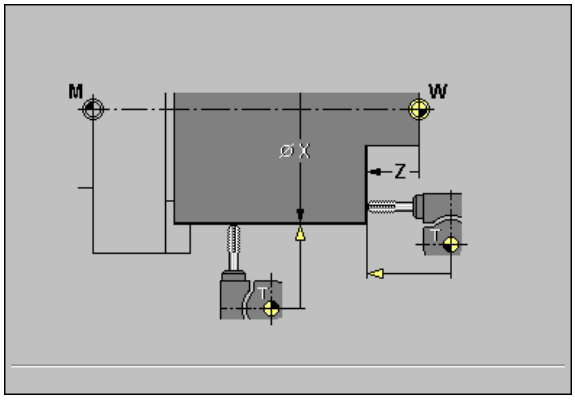


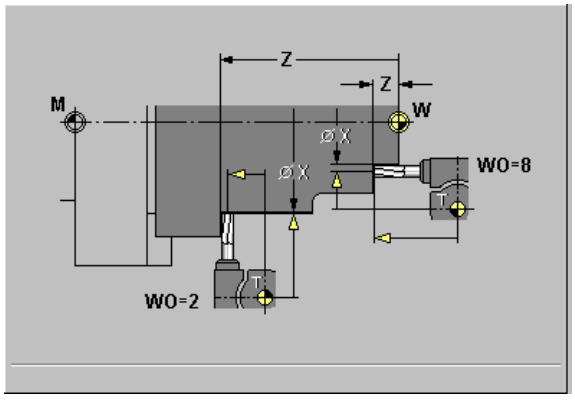


Sono disponibili diversi modi per determinare le quote degli utensili. La procedura descritta determina la lunghezza in riferimento ad un **utensile quotato**.

La grafica di supporto visualizza i dettagli della misurazione dell'utensile in funzione del tipo di utensile e dell'orientamento dell'utensile.







Determinazione delle dimensioni utensile mediante tastatura

Impostare l'utensile da quotare nella tabella utensili (vedere "Dati utensile" pag. 420)

Impostare l'utensile e inserire il numero T in "Defin. S, F, T"

Misura utensile

Attivare ***Misura utensile***

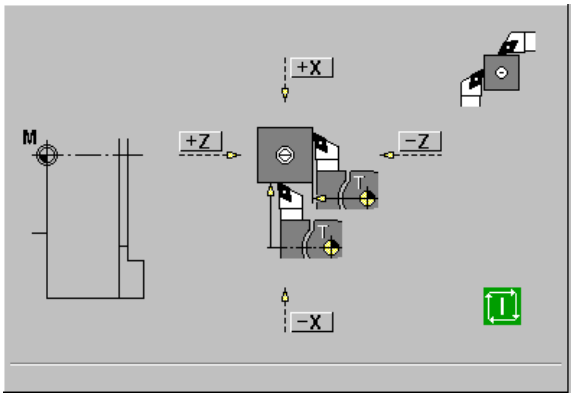
Preposizionare l'utensile per la prima direzione di misurazione

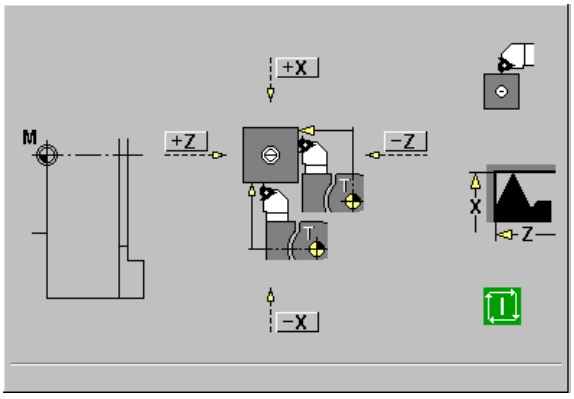
-Z

+Z

Premere il softkey in conformità alla direzione di misurazione (ad esempio direzione Z)

Premere Avvio ciclo – l'utensile si sposta nella direzione di misurazione. Attivando il tastatore la quota impostata viene rilevata e salvata. Il valore di correzione viene cancellato.





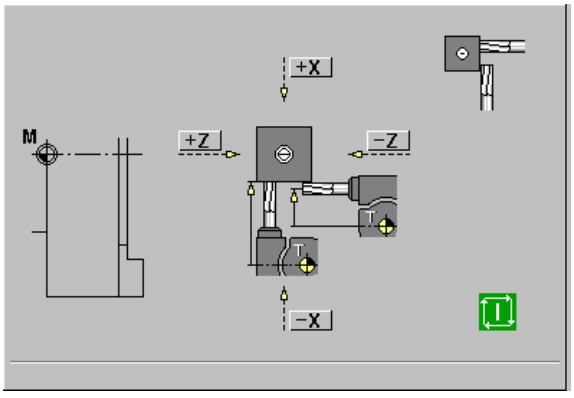
Preposizionare l'utensile per la seconda direzione di misurazione

-X

+X

Premere il softkey in conformità alla direzione di misurazione (ad esempio direzione X)

Premere Avvio ciclo – l'utensile si sposta nella direzione di misurazione. Attivando il tastatore la quota impostata viene rilevata e salvata. Il valore di correzione viene cancellato.



Inserire il raggio del tagliente

Salva R

Confermare il raggio del tagliente nella tabella utensili

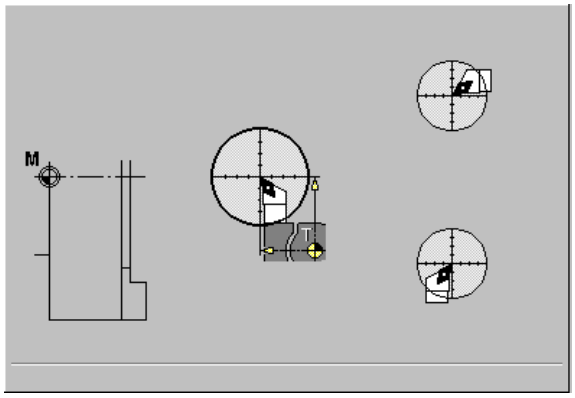
Determinazione delle quote utensile con un sistema ottico di misura

Impostare l'utensile da quotare nella tabella utensili (vedere "Dati utensile" pag. 420)

Impostare l'utensile e inserire il numero T in "Defin. S, F, T"

Misura utensile

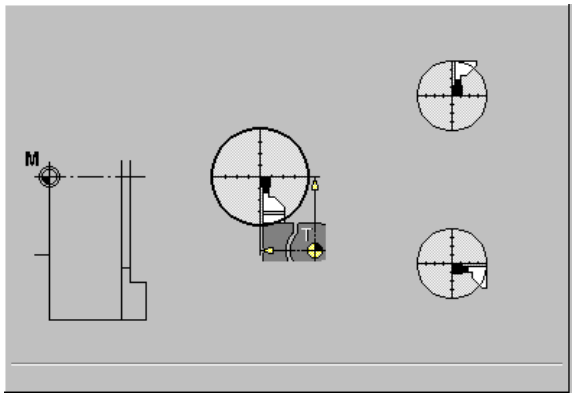
Attivare ***Misura utensile***



Posizionare l'utensile con i tasti di movimento manuali o il volantino nel reticolo del sistema ottico di misura

Accettare Z

Memorizzare la quota utensile Z (il valore di correzione viene cancellato)



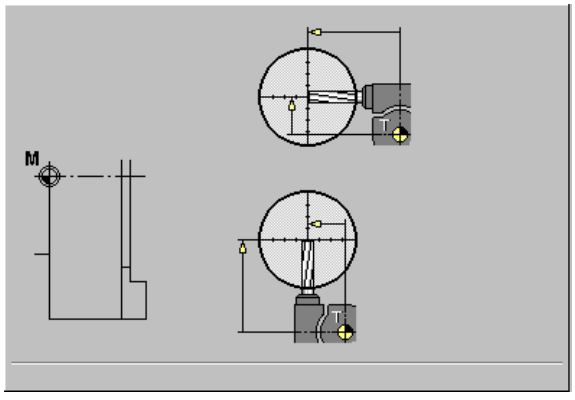
Accettare X

Memorizzare la quota utensile X (il valore di correzione viene cancellato)

Inserire il raggio del tagliente

Salva R

Confermare il raggio del tagliente nella tabella utensili



Correzioni utensile

Le correzioni utensile in X e Z nonché la "Correzione speciale" per utensili per troncare compensano l'usura del tagliente dell'utensile.

Un valore di correzione non deve superare i 99 mm.

Immissione correzione utensile

Selezionare "Defin. S, F, T" (selezione possibile solo in Funzionamento manuale)

Correz. utensile

Attivare ***Correz. utensile***

Corr. X utensile

Attivare ***Correz. X utensile***

Determinare il valore di correzione con volantino; il valore viene riportato nella visualizzazione percorso residuo

Salva

Acquisire il valore di correzione nella "Tabella utensili"

La visualizzazione T indica il nuovo valore di correzione

La visualizzazione percorso residuo viene cancellata

Ripetere l'operazione per la "Correzione utensile Z" e la "Correzione speciale".

Cancellazione correzione utensile

Selezionare "Defin. S, F, T" (selezione possibile solo in Funzionamento manuale)

Correz. utensile

Selezionare ***Correz. utensile***

Cancella corr. X

Cancella il valore di correzione inserito in X

Ripetere l'operazione per la "Correzione utensile Z" e la "Correzione speciale".

Monitoraggio durata utensile

Il MANUALplus sorveglia, su richiesta, la durata degli utensili o il numero dei pezzi da realizzare con l'utensile.

Il monitoraggio della durata somma i tempi in cui un utensile viene impiegato in "Avanzamento". Il monitoraggio del numero di pezzi conta il numero dei pezzi prodotti. Tali valori vengono confrontati con quelli presenti nei dati utensile.

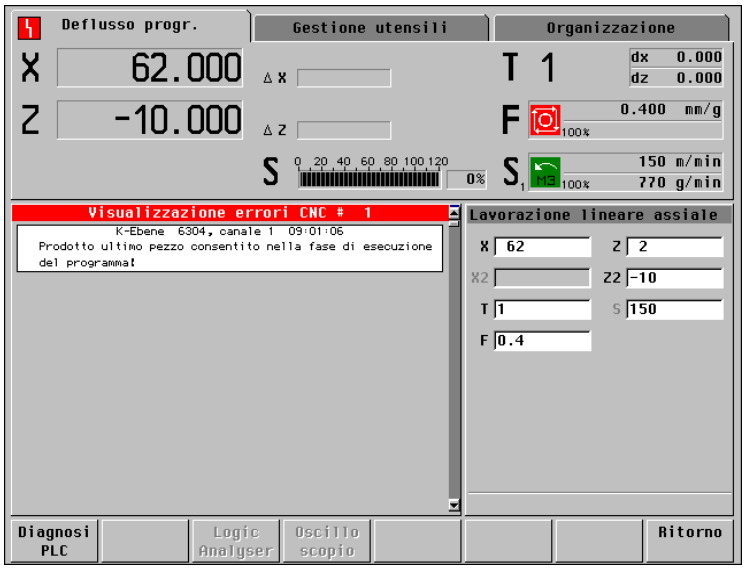
Se la durata è terminata o il numero di pezzi raggiunto, il MANUALplus emette un messaggio di errore e il sistema blocca l'esecuzione del programma **dopo** la fine del programma. Se si lavora con la ripetizione programma (M99 per programmi DIN), il sistema si blocca dopo questa esecuzione del programma.

Il monitoraggio durata può essere eseguito per ciascun utensile impiegato.

I dati del monitoraggio durata utensile (tipo di monitoraggio, durata massima/durata residua ovvero numero di pezzi massimo/numero di pezzi residuo) vengono gestiti nei dati utensile, anche per editing e visualizzazione (vedere "Dati utensile – Parametri supplementari" pag. 428).

La gestione durata utensile si attiva/disattiva in "Parametri attuali – Parametri di predisposizione – Monitoraggio utensile".

Quando si sostituisce l'inserto di un utensile, si devono aggiornare anche i dati relativi alla durata/al numero di pezzi in modalità Gestione utensili.



3.6 Modalità "Funzionamento manuale"

Per la **lavorazione manuale del pezzo** spostare gli assi con i volantini o con gli elementi di comando Jog. È anche possibile impiegare cicli, per eseguire lavorazioni complesse (funzionamento semiautomatico). I percorsi di traslazione e i cicli **non vengono memorizzati**.

Dopo l'accensione e la ripresa dei punti di riferimento il MANUALplus si trova in modalità "Funzionamento manuale". Questa modalità rimane finché non si seleziona ***Autoapprendimento***, o ***Esecuzione programma***. Con il tasto "Menu" si ritorna in "Funzionamento manuale". Il termine "Macchina" visualizzato nella riga di intestazione indica l'attivazione del "Funzionamento manuale".

Prima di iniziare la lavorazione, è necessario definire l'origine pezzo (vedere "Predisposizione macchina" pag. 50) e inserire i dati macchina (vedere "Dati macchina" pag. 46).

Cambio utensile

Inserire il **numero T** e verificare i parametri utensile.

"T0" non definisce alcun utensile. Di conseguenza non sono memorizzati nemmeno le quote della lunghezza, il raggio del tagliente ecc.

Mandrino

La velocità mandrino si imposta in "Defin. S, F, T". L'avvio e l'arresto del mandrino vengono eseguiti tramite l'interruttore posto sul pannello di comando della macchina. Per il **posizionamento del mandrino** occorre definire l'"angolo di orientamento A" (finestra di immissione "Defin. S, F, T").

Attenersi alla velocità massima (impostabile con "Defin. S, F, T").

Funzionamento volantino

Con il selettore **Risoluzione volantino** posto sul pannello di comando della macchina si imposta il percorso che deve essere eseguito ad ogni incremento volantino.

Funzionamento Jog (comando movimento assi)

Con gli elementi di comando Jog si spostano gli assi in avanzamento o in rapido. La velocità di avanzamento si predefinisce in "Defin. S, F, T", mentre la velocità in rapido in "Parametri attuali – Parametri macchina – Avanzamenti".

Cicli in Funzionamento manuale

- Impostare la velocità mandrino
- Impostare l'avanzamento
- Inserire l'utensile, definire il numero T e verificare i dati utensile ("T0" non ammesso)
- Raggiungere il punto di partenza del ciclo
- Selezionare il ciclo e inserire i parametri ciclo
- Controllare con supporto grafico l'esecuzione del ciclo
- Eseguire il ciclo

3.7 Modalità "Autoapprendimento"

In modalità **Autoapprendimento** (modalità Cicli) si esegue la lavorazione del pezzo passo dopo passo utilizzando i cicli. Il MANUALplus "apprende" questa lavorazione del pezzo e memorizza le necessarie fasi di lavoro in un programma ciclo che può essere riutilizzato in qualsiasi momento dall'operatore.

La modalità "Autoapprendimento" viene attivata tramite softkey e visualizzata nella riga di intestazione.

Ogni **programma ciclo** presenta un numero e una breve descrizione. Ogni ciclo viene rappresentato in un blocco numerato. Il numero di blocco non ha alcuna rilevanza per l'esecuzione del programma in quanto i cicli vengono elaborati in successione. Se il cursore si trova su un blocco del ciclo, il MANUALplus visualizza i parametri ciclo.

Il blocco del ciclo comprende:

- Numero blocco
- utensile impiegato
- Denominazione del ciclo
- numero del profilo ICP o della macro DIN (in [...])

Programmazione di cicli

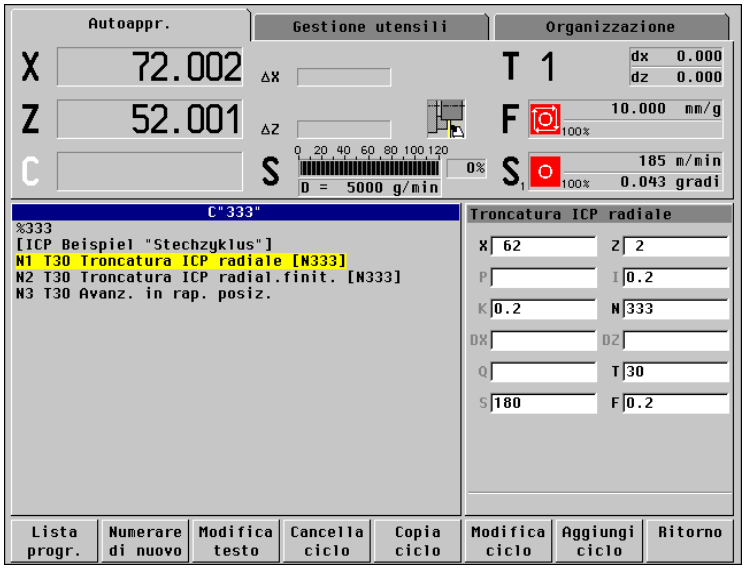
Se si crea un nuovo programma ciclo, si procede per ogni ciclo secondo la sequenza "Immissione – Simulazione – Esecuzione – Memorizzazione". I singoli cicli eseguiti in successione compongono il programma ciclo.

È possibile modificare i programmi ciclo esistenti, variando i parametri impostati, cancellando i cicli presenti o inserendo nuovi cicli.

Il programma ciclo rimane memorizzato anche se si abbandona la modalità "Autoapprendimento" o si spegne la macchina.

All'editor per la creazione di profili ICP si accede tramite softkey se si richiama un ciclo ICP (vedere "Editing di profili ICP" pag. 243).

Le macro DIN si programmano nell'editor DIN e si concatenano in un ciclo DIN. All'editor DIN si accede tramite softkey se si seleziona il ciclo DIN oppure è selezionato il "Menu principale" (vedere "Programmazione DIN" pag. 278).



Softkey	
Lista progr.	Commutazione su "Selezione di programmi ciclo" (vedere "Gestione programmi" pag. 75)
Numerare di nuovo	Rinumerazione dei blocchi dei cicli
Modifica testo	Richiamo della tastiera alfabetica per l'immissione o la modifica della descrizione del programma
Cancella ciclo	Cancellazione del ciclo selezionato
Copia ciclo	Memorizzazione temporanea dei parametri ciclo. Un successivo "Inserisci ciclo" acquisisce i dati (ad esempio acquisizione dei parametri del ciclo di sgrossatura per un ciclo di finitura)
Modifica ciclo	Modifica dei parametri e della modalità ciclo (il tipo di ciclo non può essere modificato)
Aggiungi ciclo	Inserimento di un nuovo ciclo nella posizione sottostante a quella del cursore

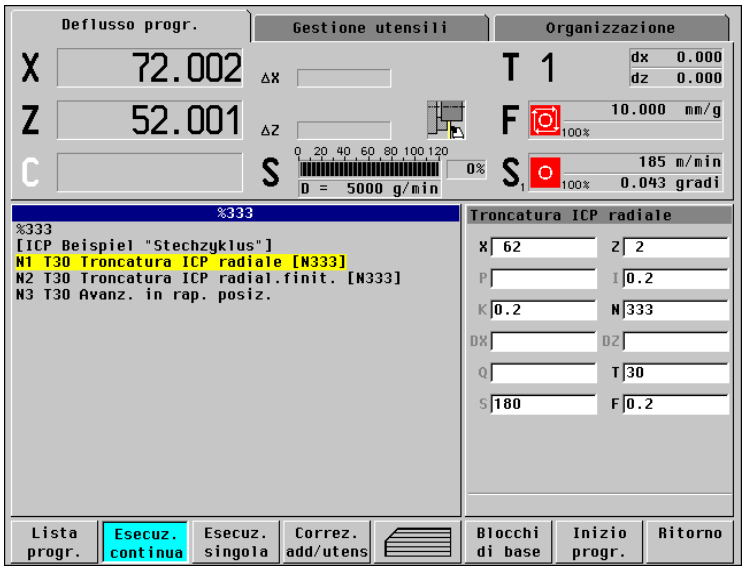
3.8 Modalità "Esecuzione programma"

In modalità Esecuzione programma si impiegano i programmi ciclo e DIN per la produzione di pezzi. In questa modalità non è consentito modificare i programmi, ma è tuttavia possibile controllarli con la "Simulazione grafica" **prima** di eseguirli. Il MANUALplus supporta inoltre il "rodaggio" della lavorazione di un pezzo con la modalità "Esecuzione singola".

Un programma ciclo o DIN può essere avviato da un blocco qualsiasi consentendo così di riprendere una lavorazione interrotta.

La modalità "Esecuzione programma" viene attivata tramite softkey e visualizzata nella riga di intestazione.

Attivando ***Esecuzione programma*** il MANUALplus carica l'ultimo programma utilizzato o elaborato in modalità Editing. In alternativa selezionare con ***Lista progr.*** un programma diverso (vedere "Gestione programmi" pag. 75).



Programmi non corretti

Il MANUALplus verifica i programmi durante l'operazione di caricamento. Se viene identificato un errore (ad esempio l'utensile programmato non è presente nella lista), viene visualizzata l'icona di errore nella riga di intestazione. Premendo il tasto "Info" vengono visualizzate informazioni dettagliate sull'errore.

Il MANUALplus non compila i cicli difettosi. In questa posizione viene impiegato uno "Stop ciclo". I cicli corretti di questo programma vengono tuttavia compilati.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Verificare se un programma con cicli non corretti può essere eseguito senza pericolo di collisioni.

Prima dell'esecuzione del programma

- **Verifica dei cicli e dei parametri ciclo**
  Il MANUALplus riporta sotto forma di lista il programma ciclo/DIN. Per i programmi ciclo vengono visualizzati i parametri del ciclo evidenziato dal cursore,
- **Controllo grafico**
  L'esecuzione del programma può essere controllata con la "Simulazione grafica" (vedere "Simulazione grafica" pag. 68).

Ricerca del blocco di partenza ed esecuzione programma

Presupposti per la ricerca del blocco di partenza:

- il MANUALplus deve essere predisposto dal costruttore della macchina per la ricerca del blocco di partenza
- La ricerca blocco di partenza deve essere attivata (Modalità Organizzazione: "Parametri attuali – Switch NC – Impostazioni" o parametro di controllo 1)

Il MANUALplus avvia l'esecuzione del programma a partire dalla posizione in cui si trova il cursore. Un'eventuale simulazione intermedia non modifica la posizione di partenza.

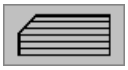
Tenere presente che selezionando il blocco di partenza in programmi DIN le istruzioni per definire i dati macchina (T, S, F) vengono eseguite prima di procedere con la prima istruzione di traslazione.

Esecuzione programma

Il programma ciclo/DIN caricato viene eseguito non appena si attiva "Start ciclo". "Stop ciclo" arresta la lavorazione in qualsiasi momento.

Durante l'esecuzione del programma il cursore si trova sempre sul ciclo o blocco DIN attualmente in esecuzione. Per programmi ciclo sono visualizzati nella finestra di immissione i relativi parametri.

Sull'esecuzione del programma è possibile interagire utilizzando i softkey, vedere tabella.

Softkey	
Lista progr.	Selezione di programma ciclo o DIN (vedere "Gestione programmi" pag. 75)
Esecuz. continua	Programma ciclo ■ **On:** esecuzione dei cicli fino al successivo cambio utensile ■ **Off:** arresto dopo ogni ciclo; avvio del ciclo successivo: Ciclo On Programma DIN ■ **On:** esecuzione programma senza interruzioni ■ **Off:** arresto prima dell'istruzione "M01"
Esecuz. singola	■ **On:** arresto dopo ogni percorso di traslazione; avvio del percorso successivo: "Ciclo On". (Raccomandazione: utilizzare la modalità Esecuzione singola congiuntamente alla visualizzazione blocco di base) ■ **Off:** esecuzione delle istruzioni ciclo/DIN senza interruzioni
Correz. add/utens	Immissione di correzioni utensile o correzioni additive
	Commutazione della Simulazione grafica
Blocchi di base	■ **On**: visualizzazione delle istruzioni di traslazione e di comando in "formato DIN" (blocchi di base) ■ **Off**: visualizzazione del programma ciclo o DIN
Inizio progr.	Il cursore si porta sul primo blocco del programma ciclo o DIN

Correzione durante l'esecuzione del programma

Le correzioni possono essere inserite **durante** l'esecuzione del programma. I valori immessi vengono **sommati** ai valori di correzione esistenti e sono immediatamente attivi.

Immissione correzione utensile

Correz. add/utens

Correz. utensile

Attivare "Corr. utensile"

Inserire il numero utensile

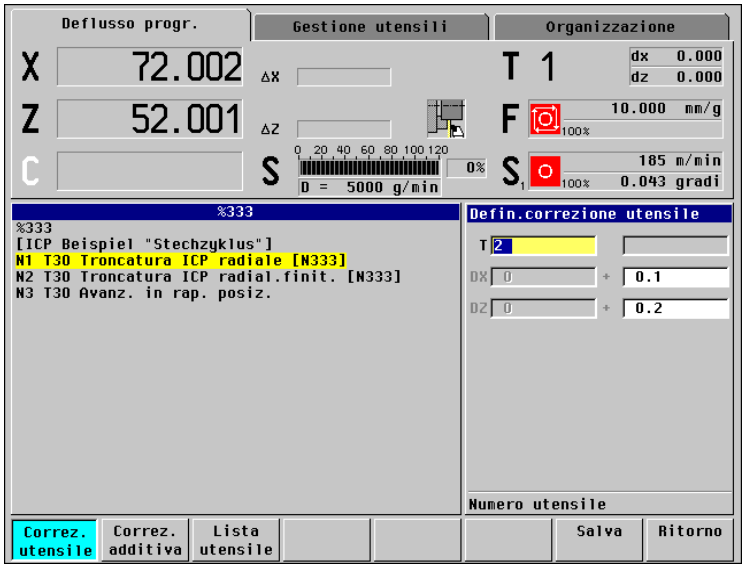
Salva

Attivare ***Salva***; i valori di correzione validi vengono visualizzati (nella finestra di immissione)

Inserire i valori di correzione

Salva

Confermare i valori di correzione (vedere "Predisposizione utensili" pag. 54)



Immissione correzioni additive

Correz. add/utens

Correz. additiva

Attivare "Correz. additiva"

Inserire il numero della correzione additiva

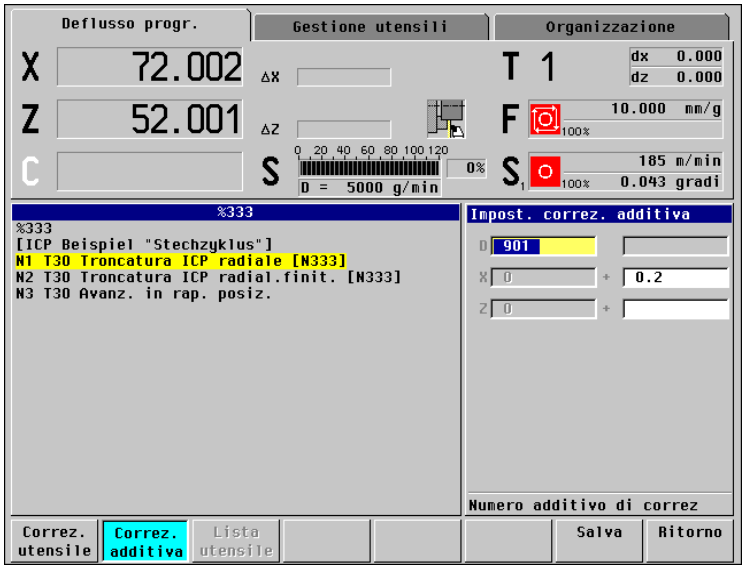
Salva

Attivare ***Salva***; i valori di correzione validi vengono visualizzati

Inserire i valori di correzione

Salva

Attivare ***Salva***



Il MANUALplus gestisce come "parametri" 16 valori di correzione additivi. Le correzioni addizionali si editano in "Modalità Organizzazione – Parametri attuali". Le correzioni additive si attivano con "G149" in un programma DIN o in una macro DIN.

Impostazione delle correzioni tramite volantino

La funzione "Correzioni tramite volantino" è disponibile soltanto se il **bit 13 dell'identificativo di espansione** (MP 18 – configurazione controllo).

Immissione correzione utensile tramite volantino

Interrompere l'esecuzione programma con **Stop ciclo**

Correz. utensile

Attivare ***Correz. utensile***

Corr. X utensile

Attivare ***Correz. X utensile*** (o ***Correz. Z utensile***)

Determinare il valore di correzione con volantino; il valore viene riportato nella visualizzazione percorso residuo

Salva

Acquisire il valore di correzione nella "Tabella utensili"

La visualizzazione T indica i nuovi valori di correzione

La visualizzazione percorso residuo viene cancellata

Cancellazione correzione utensile

Interrompere l'esecuzione programma con **Stop ciclo**

Correz. utensile

Selezionare ***Correz. utensile***

Cancella corr. X

Selezionare ***Cancellazione Correz. X*** (o ***Cancellazione Correz. Z***) – si cancella il valore di correzione inserito

Esecuzione programma in modalità "dry run"

La modalità "dry run" si utilizza per elaborare rapidamente il programma fino ad una posizione di ripresa della lavorazione. I presupposti per la modalità "dry run" sono riportati di seguito.

- Il MANUALplus deve essere predisposto dal costruttore della macchina per la modalità "dry run" (di norma la funzione viene attivata tramite selettore a chiave o tramite pulsante).
- La modalità "Esecuzione programma" deve essere attiva.

In modalità "dry run" tutti i percorsi di avanzamento (eccetto le filettature) vengono eseguiti in rapido. La velocità di traslazione può essere ridotta con la sovrapposizione avanzamento. In modalità "dry run" possono essere eseguiti soltanto "tagli in aria".

All'attivazione della modalità "dry run", lo stato o il numero di giri del mandrino viene "congelato". In seguito alla disattivazione della modalità "dry run", il MANUALplus funziona nuovamente con gli avanzamenti e il numero di giri mandrino programmati.

Utilizzare la modalità **dry run** esclusivamente per "tagli in aria".

3.9 Simulazione grafica

Con la Simulazione grafica si controlla l'esecuzione della lavorazione, la configurazione di taglio e il profilo ottenuto **prima** di procedere alla produzione.

Nelle modalità "Funzionamento manuale" e "Autoapprendimento" si verifica l'esecuzione di un singolo ciclo; in "Esecuzione programma" si controlla il programma ciclo o DIN completo.

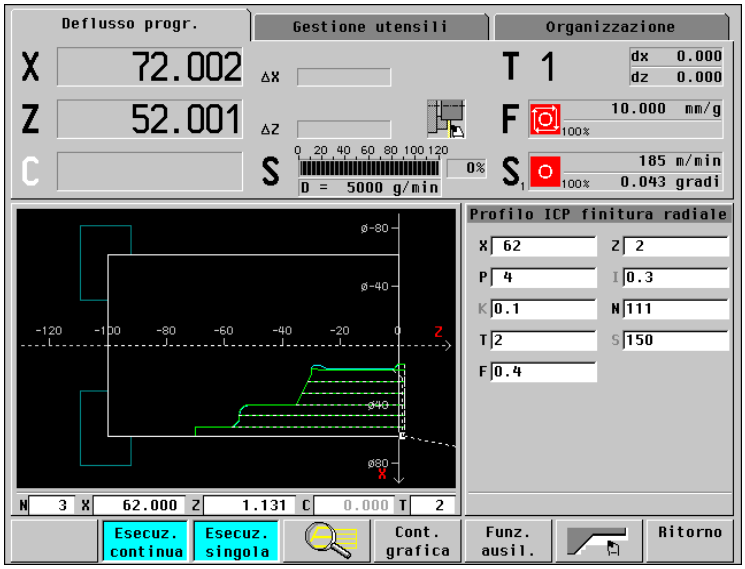
La parte grezza programmata viene rappresentata nella Simulazione. Il MANUALplus simula anche lavorazioni che si eseguono sulla superficie frontale o cilindrica (mandrino posizionato o asse C). È così possibile il controllo del processo di lavorazione completo.

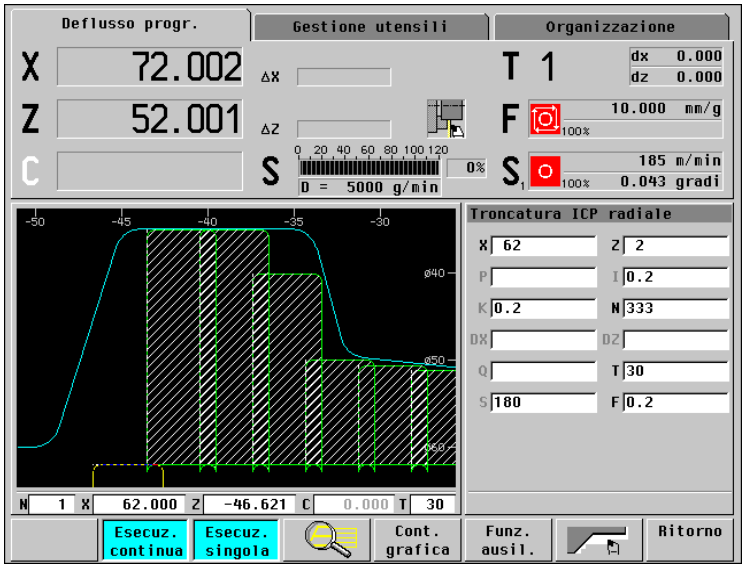
In Funzionamento manuale e in Autoapprendimento viene simulato il ciclo attualmente in elaborazione. In modalità Esecuzione programma la simulazione ha inizio a partire dalla posizione in cui si trova il cursore. I programmi DIN vengono simulati a partire dall'inizio del programma.

È possibile scegliere tra rappresentazione a linee o a tracce. Per la lavorazione di tornitura è disponibile anche la simulazione di movimento (grafica solida). Questo controllo grafico è particolarmente raccomandato in modalità "Esecuzione programma" in quanto consente di avere una panoramica della sequenza di lavorazione.

La **rappresentazione a linee** è l'ideale per ottenere una rapida panoramica sulla configurazione di taglio. Non è tuttavia molto adeguata per il preciso controllo dei profili, in quanto il percorso della punta teorica del tagliente non corrisponde al profilo del pezzo. Nel CNC tale "alterazione" è compensata dalla correzione del raggio del tagliente.

La **rappresentazione a tracce** tiene conto della geometria del tagliente. Consente di controllare se il materiale rimane inalterato, se si danneggia il profilo o se le sovrapposizioni sono eccessive. La rappresentazione a tracce è interessante in particolare per lavorazioni di troncatura, foratura e fresatura, in quanto la forma dell'utensile è determinante per il risultato.



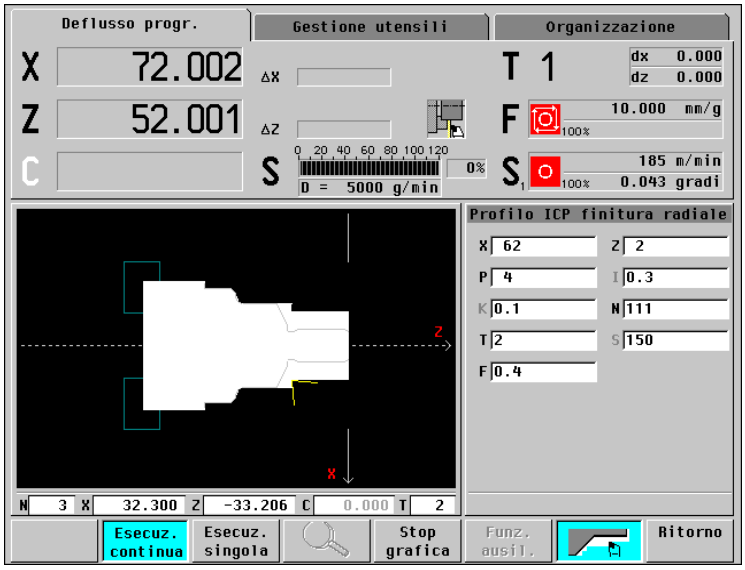


La **simulazione di movimento** rappresenta la parte grezza come "superficie piena" e la "lavora" nel corso della simulazione (grafica solida). Gli utensili si spostano nella velocità di avanzamento programmata ("in tempo reale").

Se durante la simulazione si passa alla simulazione di movimento, tale modalità di simulazione viene eseguita soltanto in caso di nuovo avvio.

La Simulazione di movimento può essere arrestata in qualsiasi momento, anche all'interno di un blocco NC. La visualizzazione sotto la finestra di simulazione indica la posizione di destinazione del percorso attuale.

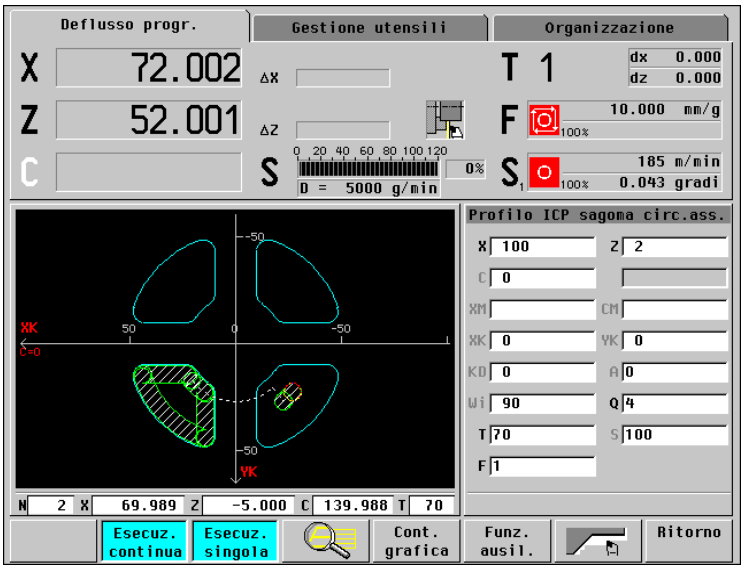
Quando si impiega la Simulazione di movimento per controllare singoli cicli, tenere comunque presente che la "parte grezza" non è nota per tutti i cicli. In tali casi vengono visualizzati i movimenti dell'utensile ma non il processo di lavorazione.

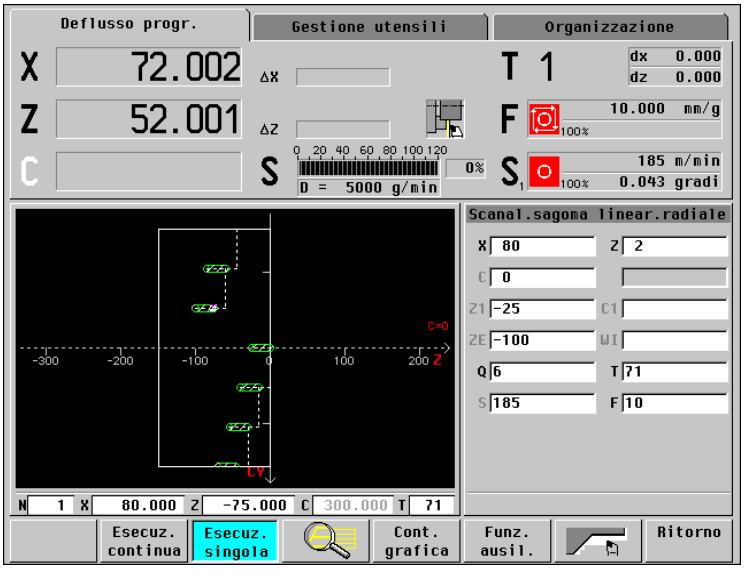


Viste

Le lavorazioni con un mandrino posizionabile o con l'asse C si controllano con la "vista frontale o cilindrica" (in "Funzioni supplementari"). Viene visualizzata alternativamente "vista ruotata, vista frontale o vista cilindrica".

- **Vista ruotata**
  Rappresentazione nel piano X-Z.
- **Vista frontale**
  Rappresentazione del piano XK–YK. Il sistema è quotato in coordinate cartesiane. L'origine si trova nell'asse rotativo, l'angolo C=0° sulla linea XK positiva (vedere figura in alto a destra).
- **Vista cilindrica**
  Rappresentazione della "superficie cilindrica svolta" (piano Z–CY). Il sistema è quotato in coordinate cartesiane. L'ascissa visualizza l'asse Z e l'ordinata l'asse CY (vedere figura in basso a destra). Le linee superiori/inferiori di tale "pezzo" sono conformi alla posizione angolare C=-180°/+180°. Tutte le lavorazioni di foratura e fresatura vengono rappresentate nell'intervallo da -180° a +180°.
  - **Programma ciclo o DIN**
    Base per lo "svolgimento del pezzo" sono le quote del parametro "Parte grezza standard" (Parametri attuali - Parametri grafica - Parte grezza standard).
  - **Ciclo singolo o Autoapprendimento**
    Base per lo "svolgimento del pezzo" è la sezione del pezzo che questo ciclo descrive (la dilatazione Z e il diametro di limitazione X).

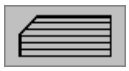




Elementi di rappresentazione

Durante la simulazione il MANUALplus rappresenta i seguenti elementi e movimenti utensile nella finestra di grafica.

- **Origine coordinate**
  L'origine del sistema di coordinate corrisponde all'origine del pezzo.
- **Profili**
  All'inizio di una simulazione ciclo il profilo programmato viene contrassegnato "in ciano". In modalità "Autoapprendimento" è possibile visualizzare i profili precedenti del programma ciclo (funzione "Visualizza profili").
- **Punto luminoso**
  Il punto luminoso (piccolo rettangolo bianco) rappresenta la punta teorica del tagliente.
- **Percorsi di avanzamento**
  I percorsi di avanzamento vengono rappresentati con linea continua verde. Indicano il percorso della punta teorica del tagliente ("rappresentazione a linee").
- **Percorsi in rapido**
  I percorsi in rapido vengono rappresentati con linea tratteggiata bianca.
- **Tagliente utensile** (tagliente)
  Invece del punto luminoso il MANUALplus rappresenta la "zona tagliente" dell'utensile con un tratto di linea gialla. Consente cioè di identificare il raggio reale, la larghezza e la posizione del tagliente. Per lavorazioni quali la troncatura, l'esecuzione di diagonali/raccordi, è possibile controllare con maggiore precisione il ciclo che con il punto luminoso.
  Base per la rappresentazione sono i dati utensile. Se l'utensile non è dettagliatamente descritto, viene rappresentato il punto luminoso.
- **Traccia di taglio**
  Nella "rappresentazione a tracce" il MANUALplus rappresenta con linee ombreggiate la superficie percorsa dalla "zona tagliente" dell'utensile. Consente cioè di identificare la zona realmente lavorata tenendo conto del raggio, della larghezza e della posizione del tagliente. Base per questa rappresentazione sono i dati utensile.

Softkey	
	Commutazione della Simulazione grafica
	Ingrandimento, riduzione, spostamento ecc.
Esecuz. continua	Programma ciclo ■ **On:** simulazione dei cicli fino al successivo cambio utensile ■ **Off:** arresto dopo ogni ciclo; avvio del ciclo successivo: ***Prosecuzione Grafica*** Programma DIN ■ **On:** esecuzione programma senza interruzioni ■ **Off:** arresto prima dell'istruzione "M01"
Esecuz. singola	■ **On:** arresto dopo ogni percorso di traslazione; avvio del percorso successivo: ***Prosecuzione Grafica***. (Raccomandazione: utilizzare la modalità Esecuzione singola congiuntamente alla visualizzazione blocco di base) ■ **Off:** simulazione delle istruzioni ciclo/DIN senza interruzioni
Stop grafica	Arresto della simulazione
Cont. grafica	Continuazione della simulazione
	Attivazione della simulazione di movimento
Funz. ausil.	Commutazione ai softkey "Funzioni supplementari"
Traccia	■ **On**: visualizzazione dei percorsi utensile in "rappresentazione a tracce" ■ **Off**: visualizzazione dei percorsi utensile in "rappresentazione a linee"
Tagliente	■ **On**: visualizzazione del tagliente dell'utensile ■ **Off**: il "punto luminoso" rappresenta il tagliente dell'utensile
profilo visual.	Visualizzazione del profilo parte grezza (se programmato) in modalità "Autoapprendimento" e dei profili definiti di tutti i cicli dall'inizio del programma fino alla posizione del cursore

Visualizzazioni sotto la finestra di grafica:

- **Casella "N"**
  Numero del blocco simulato.
- **Campi "X" e "Z"**
  Coordinate di destinazione del percorso in rapido o di avanzamento simulato.
- **Casella "C"**
  Angolo mandrino con mandrino posizionato (M19) o asse C.
- **Casella "T"**
  Utensile simulato (numero T programmato).
- **Finestra di immissione**
  Per programmi ciclo vengono rappresentati la denominazione del ciclo e i parametri.

Avvisi

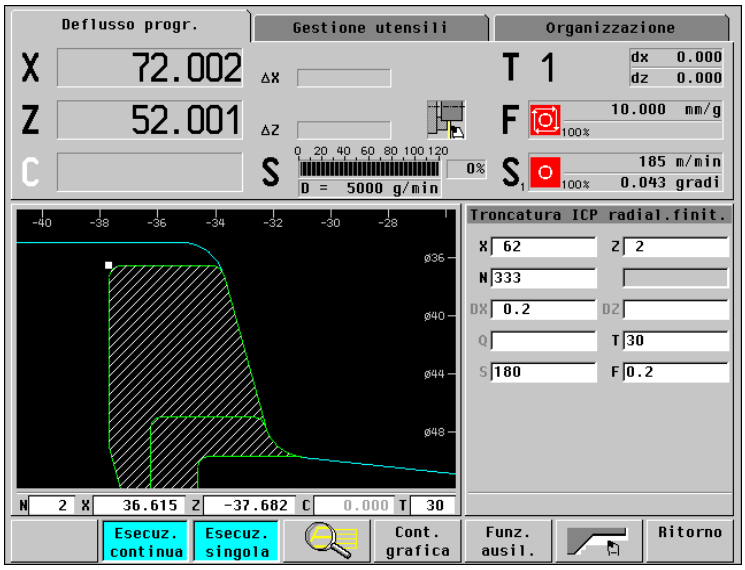
La simulazione verifica il programma ciclo o DIN. Eventuali allarmi vengono segnalati con il primo softkey a sinistra (vedere "Messaggi di errore" pag. 36). Per visualizzare l'allarme premere il relativo softkey.

Softkey	
Tempi di lavoraz.	Richiamo di "Calcolo tempi" (vedere "Calcolo dei tempi" pag. 74)
Vista fronte	Commutazione su vista frontale (se sono presenti cicli di foratura/fresatura per la superficie frontale)
Vista perimetr.	Commutazione su vista cilindrica (se sono presenti cicli di foratura/fresatura per la superficie cilindrica)

Ingrandimento/Riduzione

Per programmi ciclo la simulazione seleziona l'area di rappresentazione in modo tale da visualizzare tutti i percorsi di traslazione. Per programmi DIN e macro DIN l'area di rappresentazione viene desunta da "Parametri attuali – Parametri grafica – Dimensione finestra standard/Parte grezza standard". Tale procedura è valida anche per la vista frontale e cilindrica.

Per adeguare tali impostazioni sono disponibili due modalità di comando per ingrandire/ridurre l'immagine e per selezionare una sezione della stessa:



1 Premendo "Zoom" viene visualizzato un "rettangolo rosso" per selezionare la sezione di immagine desiderata. Spostare questo rettangolo con i tasti cursore, ingrandirlo con "Pagina avanti" e ridurlo con "Pagina indietro". Con ***Conferma*** viene rappresentata la sezione di immagine selezionata.

Sono inoltre disponibili le seguenti possibilità di comando:

- **Ingrandisci vista**: riducendo il pezzo viene rappresentata un'area più vasta della zona di lavoro. È possibile impiegare questa funzione quando si desidera preselezionare particolari del pezzo con il "rettangolo rosso", ma questi non sono visualizzati nella finestra di grafica.
- **Ingr. off:** tutte le sezioni del profilo definite (il "pezzo") e i percorsi di traslazione vengono rappresentati a grandezza massima.
- **Ultimo zoom:** ripristino dell'ultima impostazione zoom.

2 Con "Pagina avanti/Pagina indietro" si ingrandisce/si riduce la rappresentazione, con i "tasti cursore" si sposta la sezione. Queste funzioni sono costantemente disponibili durante la simulazione.

Con l'opzione **1** si può preselezionare con massima precisione e visualizzare la sezione dell'immagine desiderata, mentre con l'opzione **2** si può spostare, ingrandire e ridurre "spontaneamente" l'immagine. In alcuni casi sono tuttavia necessari numerosi passi per visualizzare la sezione desiderata nella dimensione corretta.

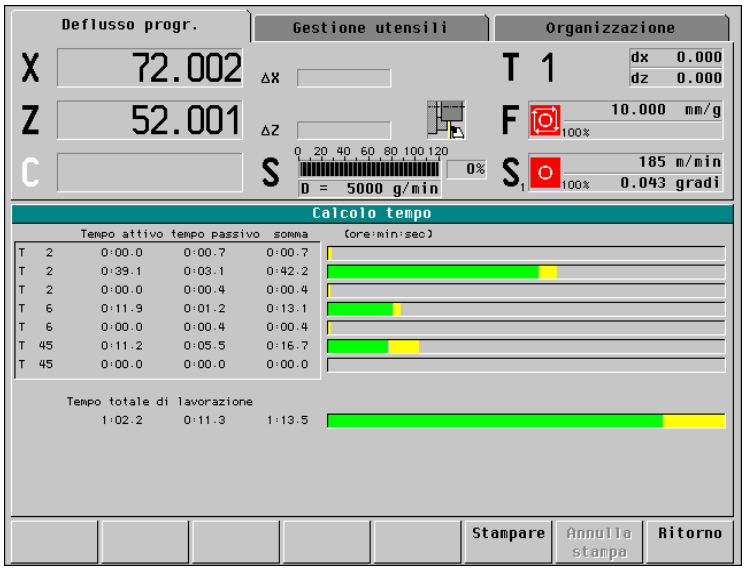
3.10 Calcolo dei tempi

Durante la simulazione vengono calcolati i tempi attivi e passivi. Il MANUALplus visualizza i tempi di lavorazione in "Funzioni supplementari - Tempi di lavoraz. (Tempi di lavorazione)".

La tabella "Calcolo dei tempi" visualizza i tempi attivi, i tempi passivi e i tempi totali (in verde: tempi attivi; in giallo: tempi passivi). Per i programmi ciclo, ogni ciclo viene rappresentato in una riga. Per i programmi DIN ogni riga rappresenta l'impiego di un nuovo utensile (determinante è la chiamata T).

Se il numero delle registrazioni in tabella supera quello delle righe rappresentabili in una videata, richiamare ulteriori informazioni sui tempi con i tasti cursore e "pagina avanti/pagina indietro". "Frecce" nella riga di intestazione indicano che sono presenti altre voci nella tabella.

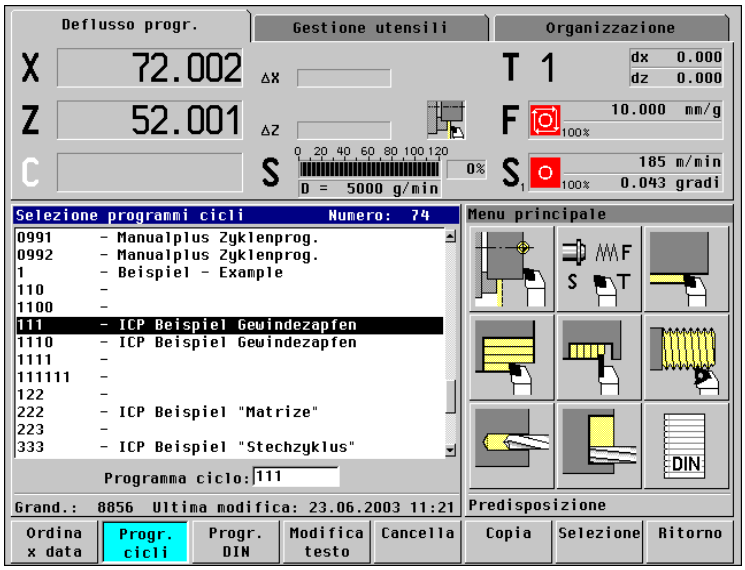
È anche possibile stampare il riepilogo del "Calcolo dei tempi".



3.11 Gestione programmi

Il MANUALplus supporta i gruppi di programmi:

- Programmi ciclo
- Profili ICP
- Programmi DIN
- Macro DIN



Dati sul programma

- **Numero programma**
  Il numero di programma (da 1 a 8 cifre) consente l'identificazione univoca all'interno di un gruppo di programmi. Gli zeri iniziali sono parte integrante del numero programma.
- **Descrizione programma**
  Un programma può essere "descritto" con al massimo 35 caratteri alfanumerici. La descrizione programma viene visualizzata nella lista programmi.
- **Data, ora**
  Viene registrata la data e l'ora dell'ultima modifica apportata al programma e visualizzata in "Ordina x data".
- **Lunghezza programma**
  Sulla base della lunghezza del programma è possibile stimarne la grandezza. L'indicazione espressa in byte è indicativa: 1 ciclo o 1 elemento di profilo ICP occupa ca. 165 byte; ogni carattere di un programma DIN o di una macro DIN occupa 1 byte.

Funzioni della Gestione programmi

Selezionare dapprima il programma desiderato e richiamare quindi la funzione. Il programma selezionato viene visualizzato in "Numero programma".

- **Ordinamento** lista programmi
  I programmi di un gruppo vengono elencati in "ordine alfabetico" o "per data".
- **Definizione programma**
  Si seleziona il programma desiderato della lista o si inserisce il "Numero programma".
- **Selezione programma**
  Premendo ***Selezione programma*** il sistema ritorna nella modalità precedente. Viene "attivato" il programma visualizzato in "Numero programma".
- **Rinomina programma**
  Inserire il "nuovo numero programma" e premere ***Selezione programma***.
- **Copia programma**
  Viene copiato il programma selezionato. Assegnare alla "copia" un nuovo numero di programma. Non vengono modificati gli altri "dati" relativi al programma e il suo contenuto.
- **Cancellazione programma**
  Il programma selezionato viene eliminato dal sistema.
- **Modifica descrizione programma**
  Premendo ***Modifica testo*** si richiama la tastiera alfabetica per inserire o modificare la descrizione di un programma.

Se il cursore si trova nella casella "Numero programma", è possibile inserire il numero desiderato. Se non si conosce il numero esatto del programma, inserire il numero "incompleto" e passare con "Enter" nella lista programmi. Il cursore è ora posizionato sul primo numero programma corrispondente all'immissione eseguita.

Se il cursore si trova nella lista programmi, è possibile scorrerli per trovare il programma desiderato. All'immissione della prima cifra del numero del programma, il cursore passa quindi al **successivo** programma che inizia con questo numero.

Per passare da "Numero programma" a "Lista programmi" premere "Enter" (oppure Freccia su/Freccia giù). Viceversa da "Lista programmi" a "Numero programma" sempre con "Enter" (oppure Freccia a destra/ Freccia a sinistra).

Se si desidera modificare un numero programma, crearne una copia con un nuovo numero e cancellare il programma esistente.

3.12 Conversione DIN

Con "Conversione DIN" si definisce la conversione di un programma ciclo in un programma DIN di medesima funzionalità. È quindi possibile ottimizzare, ampliare ecc. un tale programma DIN.

Conversione DIN

Pgm ciclo -> DIN

Selezionare ***Pgm ciclo --> DIN*** (Menu principale)

Selezionare il programma da convertire

Crea pgm DIN

Attivare ***Crea pgm DIN***

Al programma DIN creato viene assegnato il numero del programma ciclo.

Se il MANUALplus rileva errori durante la conversione, essi vengono segnalati e la conversione viene interrotta.

3.13 Modalità Inch

Il MANUALplus può funzionare nel sistema di misura "metrico" o in "inch" (pollici; modalità Inch vedere figura a destra).

Unità nella modalità inch:

- coordinate, dati di lunghezza, informazioni sul percorso: inch
- Avanzamento: inch/giro o inch/min
- Velocità di taglio: ft/min (feet/min)

L'impostazione inch/metrico viene valutata anche per visualizzazioni e immissioni per gestione di utensili e parametri.

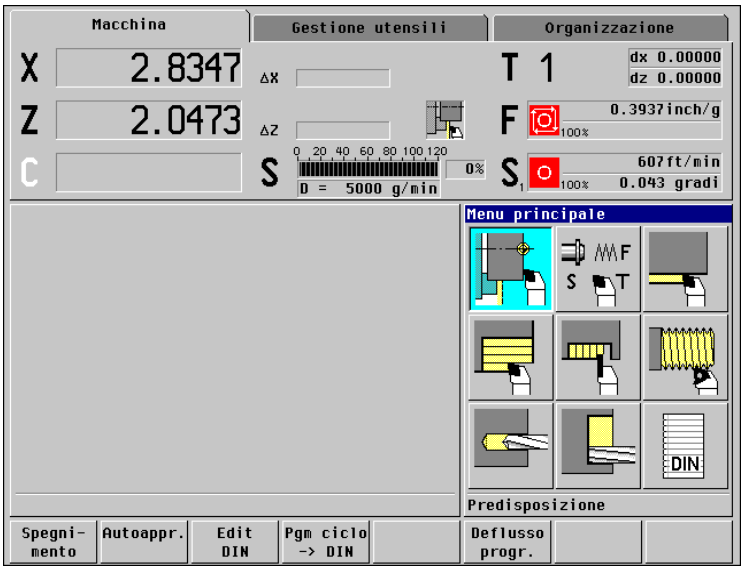
Precisione per visualizzazioni e immissioni: vedere tabella a destra

L'impostazione metrico/inch viene eseguita in "Parametri attuali – Switch NC – Impostazioni". Una modifica dell'impostazione metrico/inch è attiva soltanto dopo il riavvio del controllo.

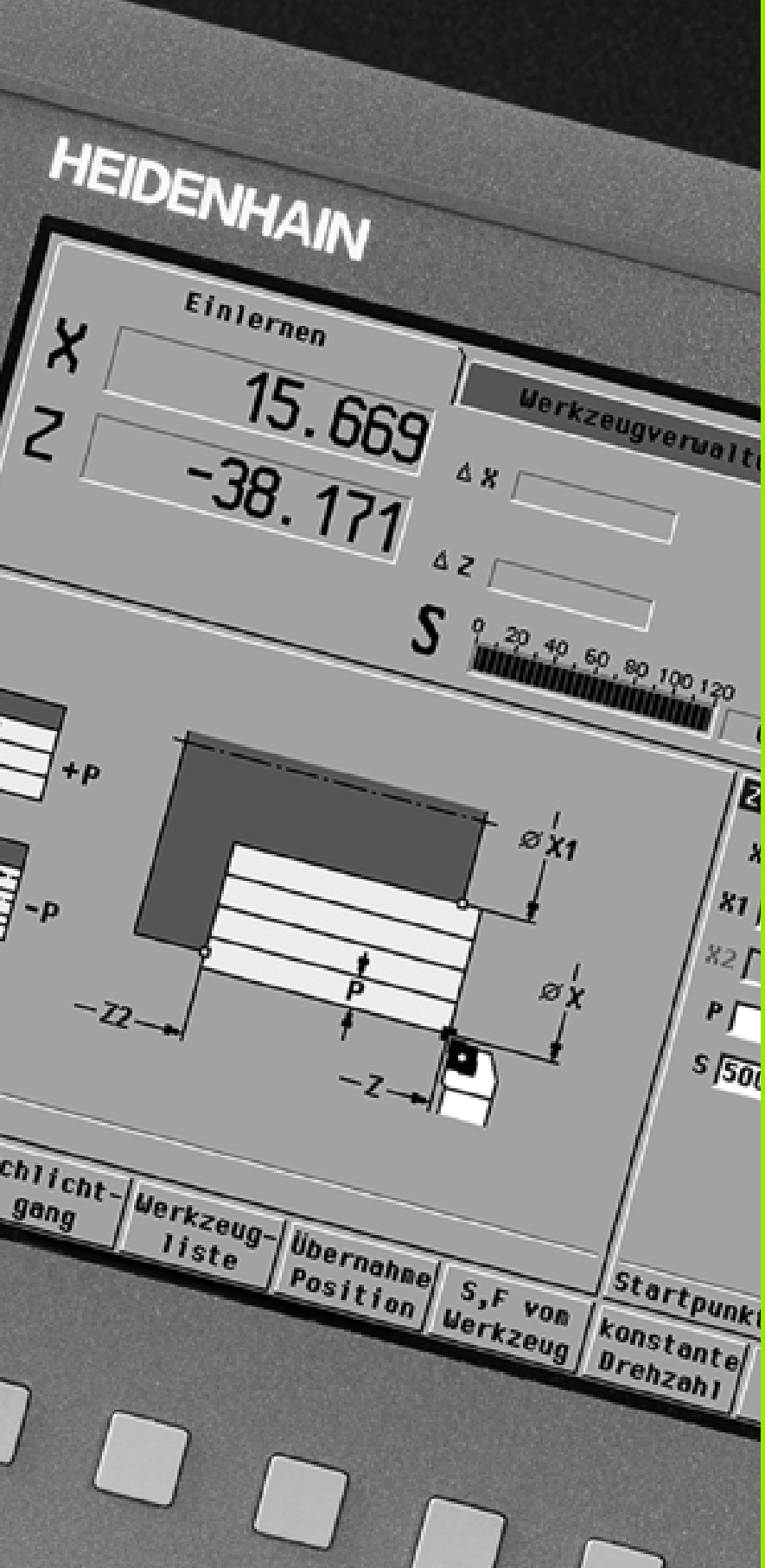
Programmi ciclo

I programmi ciclo vengono memorizzati nel sistema di misura metrico, indipendentemente dal fatto che siano stati creati nel sistema di misura metrico o in inch. Se si carica un programma ciclo in modalità Inch, il MANUALplus converte i parametri ciclo, che vengono quindi visualizzati e immessi in "inch".

- I **programmi DIN** creati con il sistema metrico possono essere eseguiti soltanto in tale modalità. Lo stesso vale per la modalità Inch. Il MANUALplus **non verifica** per l'esecuzione di un programma DIN se è stato creato con sistema metrico o inch.
- Consultare il manuale della macchina per verificare le possibilità e le modalità di conversione della **risoluzione volantino** nel sistema di misura in inch.



Numero di cifre decimali	metrico	inch
per dati su coordinate e informazioni sul percorso:	3	4
per valori di correzione:	3	5



4

Programmazione di cicli

4.1 Lavorare con i cicli

Prima di utilizzare i cicli, è necessario definire l'origine del pezzo e assicurarsi che gli utensili impiegati siano descritti. I dati macchina (utensile, avanzamento, velocità mandrino) vengono impostati in modalità Autoapprendimento insieme agli altri parametri del ciclo. In Funzionamento manuale i dati macchina vengono definiti prima della chiamata del ciclo.

I singoli cicli si definiscono come descritto di seguito:

- Posizionamento della punta dell'utensile con volantino o tasti Jog sul punto di partenza del ciclo (solo in Funzionamento manuale)
- Selezione e programmazione del ciclo
- Controllo grafico dell'esecuzione del ciclo
- Esecuzione del ciclo
- Memorizzazione del ciclo (solo in Autoapprendimento)

Punto di partenza ciclo

Il ciclo si avvia in Funzionamento manuale a partire dalla "posizione attuale dell'utensile".

In modalità Autoapprendimento si imposta come parametro il "Punto di partenza". Il MANUALplus raggiunge tale punto **prima di eseguire il ciclo** eseguendo tale movimento in rapido "sul percorso più breve" (in diagonale).

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se l'utensile non è in grado di raggiungere il successivo punto di partenza senza collisioni, occorre definire una posizione intermedia con un ciclo "Avanz. in rap. posiz.".

Passaggi da un ciclo all'altro

I cicli di finitura estesi si arrestano sul "Punto finale profilo". Si possono così accoppiare diversi cicli di finitura al fine di rifinire una parte continua del profilo.

Al MANUALplus è tuttavia nota soltanto la parte del profilo del ciclo attualmente in lavorazione. Dopo aver rifinito tale parte, l'utensile si posiziona per il successivo elemento orizzontale del profilo. Se l'elemento successivo non è orizzontale, l'utensile viene posizionato sul "Punto iniziale profilo", prima di rifinire la parte definita del profilo. Tali passi di posizionamento vengono eseguiti con velocità di avanzamento.

Grafica di supporto

La grafica di supporto illustra la funzionalità e i parametri dei cicli, mostrando di norma una lavorazione esterna. Con il tasto "Ring" si passa alla grafica di supporto per la lavorazione interna.

▶ Con il tasto "Ring" si passa dalla grafica di supporto per la lavorazione esterna a quella per la lavorazione interna e viceversa.

Rappresentazioni nella grafica di supporto

- Linea tratteggiata: percorso in rapido
- Linea continua: Percorso di avanzamento
- Linea di misura con freccia su un lato: "misura direzionale" – il segno definisce la direzione
- Linea di misura con freccia sui due lati: "quota assoluta" – il segno è irrilevante

Macro DIN

Le macro DIN possono essere integrate in programmi ciclo. Le macro DIN non devono contenere alcun spostamento origine.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Programmazione di cicli: in macro DIN lo spostamento origine viene annullato a fine ciclo. Non utilizzare quindi le macro DIN con spostamenti origine nella programmazione di cicli.

Controllo grafico (Simulazione)

Prima di eseguire un ciclo, controllare graficamente i dettagli del profilo e l'esecuzione della lavorazione (vedere "Simulazione grafica" pag. 68).

Tasti ciclo

Un ciclo programmato viene eseguito azionando **Start ciclo**. **Stop ciclo** interrompe invece un ciclo in corso. Per filettature la passata in esecuzione viene portata a termine prima di arrestare lo svolgimento del ciclo.

Nel corso dell'interruzione di un ciclo è possibile:

- proseguire la lavorazione del ciclo con "Start ciclo". In tal caso la lavorazione viene sempre ripresa dal punto in cui è stata interrotta, anche se nel frattempo gli assi sono stati spostati,
- spostare gli assi con i tasti Jog o con i volantini,
- terminare la lavorazione con il softkey ***Annulla***.

Funzioni di comando (funzioni M)

È la macchina utilizzata a determinare se le funzioni di comando vengono eseguite in automatico o in manuale. Il MANUALplus genera le funzioni di comando necessarie per l'esecuzione del ciclo.

Il senso di rotazione del mandrino si predefinisce nei parametri utensile. I cicli generano le funzioni di comando mandrino (M3 o M4) in base ai parametri utensile.

Consultare il manuale della macchina in merito alle funzioni di comando eseguibili in automatico.

Commenti

Ad un ciclo esistente è possibile assegnare un commento, che viene posizionato sotto il ciclo in "[...]".

Inserimento o modifica di un commento

Creare/selezionare il ciclo

Modifica testo

Selezionare ***Modifica testo***

Inserire il commento visualizzando la tastiera alfabetica

Salva

Confermare il commento

Menu cicli

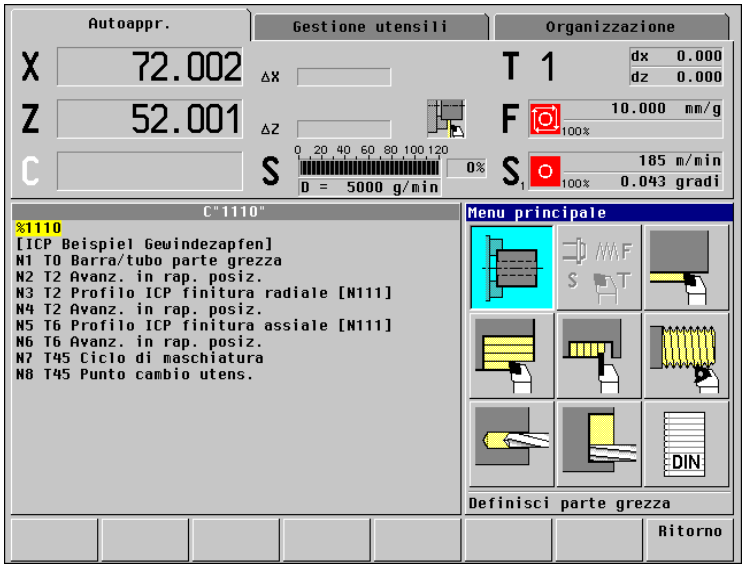
Il menu principale visualizza i gruppi di cicli. Dopo aver selezionato un gruppo appaiono i tasti menu dei cicli.

Per profili complessi sono disponibili **cicli ICP** e per lavorazioni tecnologicamente complesse **macro DIN** (vedere "Profili ICP" pag. 242 e "Programmazione DIN" pag. 278). Nel programma ciclo i numeri dei profili ICP e delle macro DIN sono riportati alla fine della riga del ciclo.

Alcuni cicli presentano **parametri opzionali**. I relativi elementi del profilo vengono realizzati soltanto se si impostano tali parametri. Le lettere di identificazione dei parametri opzionali e preimpostati sono visualizzate in grigio.

I seguenti parametri sono impiegati solo in modalità **Autoapprendimento**.

- Punto di partenza X, Z
- Dati macchina S, F e T



Gruppi di cicli	Tasto menu
Pezzo grezzo Definizione parte grezza standard o ICP	
Passate singole Posizionamento in rapido, singole passate lineari e circolari, smussi e arrotondamenti	
Cicli di asportazione trucioli assiale/radiale Cicli di sgrossatura e finitura per lavorazione assiale e radiale	
Cicli di troncatura e troncatura-tornitura Cicli per esecuzione gole, profili, scarichi e scanalature	
Filettatura Cicli di filettatura, tornitura automatica e ripresa filetto	
Foratura Cicli di foratura e lavorazione sagome per superficie frontale e cilindrica	
Fres. Cicli di fresatura e lavorazione sagome per superficie frontale e cilindrica	
Macro DIN Integrazione di sezioni di programma scritte in linguaggio DIN nel programma ciclo	

Softkey nella programmazione di cicli

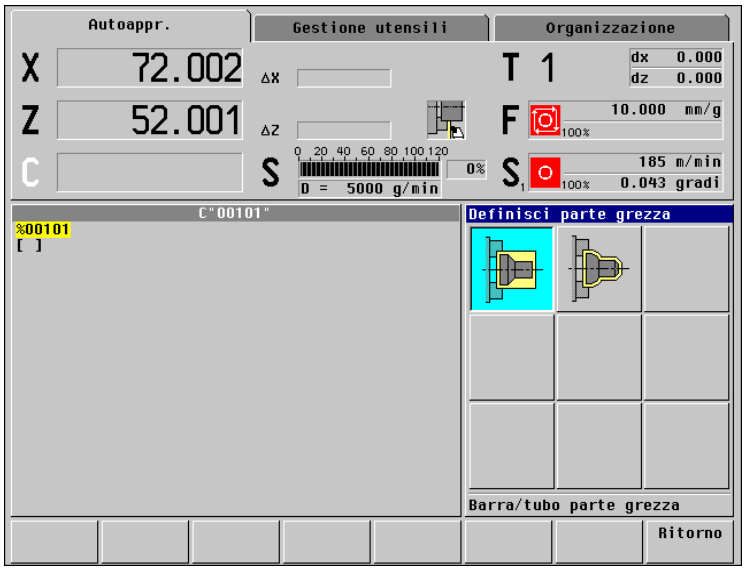
In funzione del tipo di ciclo è possibile impostare tramite softkey le relative "varianti". La seguente tabella descrive i softkey impiegati per la programmazione di cicli.

Softkey nella programmazione di cicli	
Edit ICP	Richiamo editor ICP
cambio T Raggiungi	Raggiungimento del punto di cambio utensile
Arresto mandr M19	Attivazione posizionamento mandrino (M19)
Con ritorno	■ **On:** l'utensile ritorna al punto di partenza ■ **Off:** l'utensile si ferma al termine del ciclo
Campione lineare	Sagome di foratura lineari su superficie frontale o cilindrica
Campione circolare	Sagome di foratura circolari su superficie frontale o cilindrica
Ri-tagliare	■ **On:** ripresa di un filetto esistente ■ **Off:** esecuzione di un nuovo filetto
Ultima passata	Ripetizione ultima passata
Lista utensile	Richiamo "Lista utensili" da cui acquisire il numero T
Conferma posizione	Conferma posizione reale X, Z
S,F da utensile	Conferma velocità mandrino e avanzamento dai dati utensile
N. giri costante	■ **On:** numero di giri costante (giri/min) ■ **Off:** velocità di taglio costante (m/min)
Filetto interno	■ **On:** filetto interno ■ **Off:** filetto esterno
Immiss. finita	Conferma valori immessi/modificati
Ritorno	Interruzione dialogo in corso

4.2 Cicli parte grezza

I cicli parte grezza descrivono la parte grezza e la situazione di serraggio senza interagire sulla lavorazione.

Queste informazioni vengono visualizzate durante la simulazione della lavorazione.

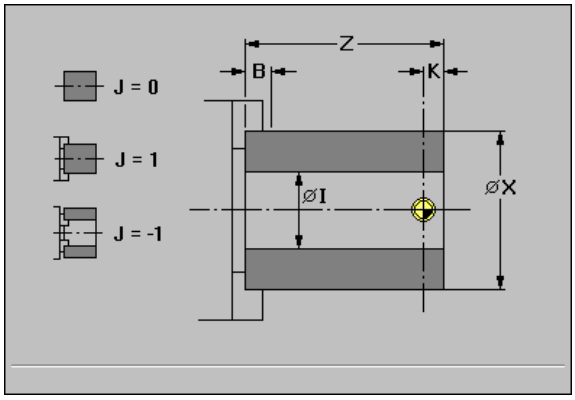


Pezzo grezzo	Icona
Barra/tubo parte grezza Definizione parte grezza standard	
Profilo parte grezza ICP Descrizione parte grezza con ICP	

Barra/tubo parte grezza

Selezionare "Definizione parte grezza"

Selezionare "Barra/tubo parte grezza"



Il ciclo descrive la parte grezza e la situazione di serraggio. Queste informazioni vengono analizzate nella simulazione.

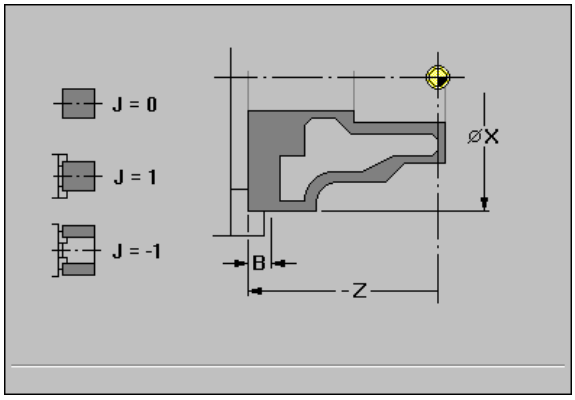
Parametri ciclo

- **X Diametro esterno**
- **Z Lunghezza** – incl. sovrametallo radiale e zona di serraggio
- **I Diametro interno** per tipo parte grezza "Tubo"
- **K Lato destro** (sovrametallo)
- **B Zona di serraggio**
- **J Tipo di serraggio**
  - 0: non bloccato
  - 1: bloccato esterno
  - 2: bloccato interno

Profilo parte grezza ICP

Selezionare "Definizione parte grezza"

Selezionare "Profilo parte grezza ICP"



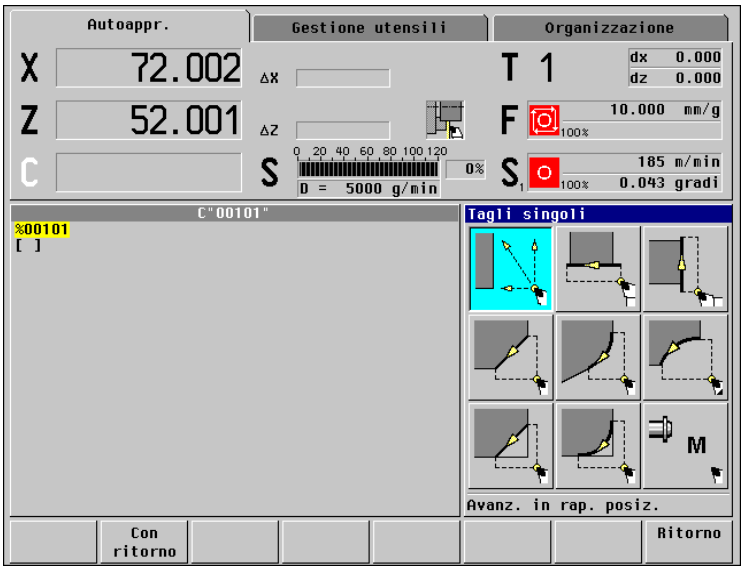
Il ciclo integra la parte grezza definita tramite ICP e descrive la situazione di serraggio. Queste informazioni vengono analizzate nella simulazione.

Parametri ciclo

- **X Diametro di serraggio**
- **Z Posizione di serraggio in Z**
- **B Zona di serraggio**
- **J Tipo di serraggio**
  - 0: non bloccato
  - 1: bloccato esterno
  - 2: bloccato interno
- **N Numero profilo ICP**

4.3 Cicli a passate singole

Con i cicli a passate singole si inizia con il posizionamento in rapido, si eseguono singole passate lineari o circolari, si realizzano smussi o raccordi o si impostano le funzioni M.

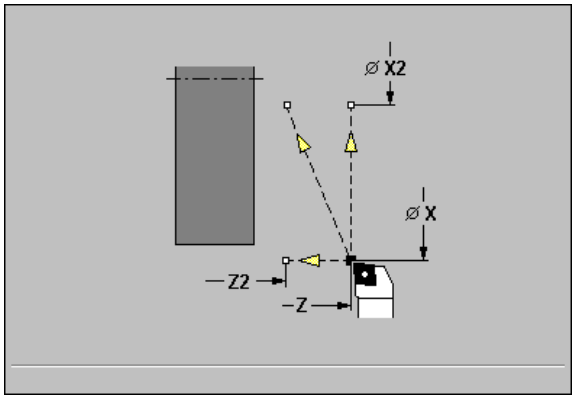


Passate singole	Icona
Avanz. in rap. posiz.	
Raggiungimento del punto di cambio utensile	
Movimento lineare assiale/radiale Passata singola assiale/radiale	
Lavoraz. lineare inclinata Passata singola inclinata	
Interpolazione circolare Passata singola circolare (direzione di passata vedere tasto menu)	
Smusso	
Raccordo	
Funzione M	

Posizionamento in rapido

Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Avanz. in rap. posiz."

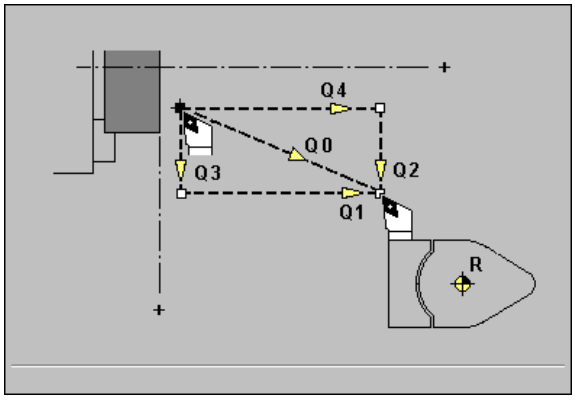


L'utensile si porta in rapido dal punto di partenza al punto di arrivo.

Parametri ciclo

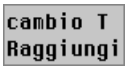
- **X, Z Punto di partenza**
- **X2, Z2 Punto di arrivo**
- **T Numero utensile**

Raggiungimento punto cambio utensile



Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Avanz. in rap. posiz."



Attivare ***Raggiungi cambio T***

L'utensile si sposta in rapido dalla posizione attuale al punto di cambio utensile (vedere "Definizione punto cambio utensile" pag. 52).

Parametri ciclo

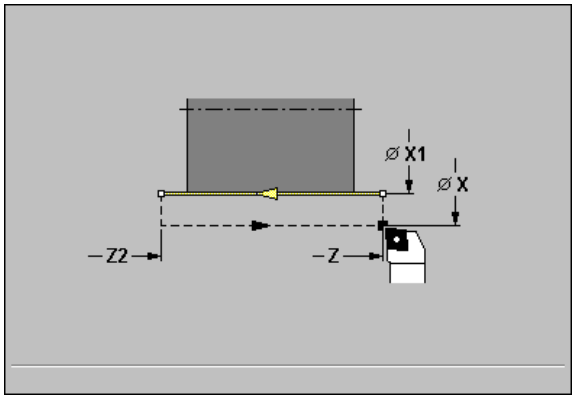
- **Q Sequenza** – default: 0
  - 0: percorso di traslazione diagonale
  - 1: prima in direzione X, poi Z
  - 2: prima in direzione Z, poi X
  - 3: solo in direzione X
  - 4: solo in direzione Z
- **T Numero utensile:** dopo aver raggiunto il punto di cambio utensile si commuta su "T"

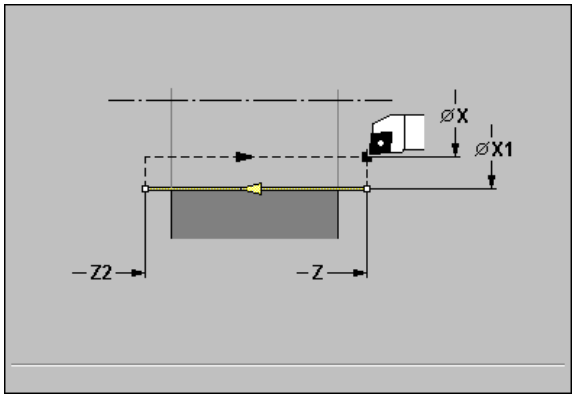
Movimento lineare assiale

Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Movimento lineare assiale"

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo
On: l'utensile ritorna al punto di partenza





Lavorazione lineare assiale
L'utensile si sposta in avanzamento dal punto di partenza fino al "Punto finale profilo" e alla fine del ciclo si arresta.

Contornitura lineare assiale ("Con ritorno")
L'utensile si avvicina, esegue la passata assiale e al termine del ciclo ritorna al punto di partenza (figure a destra).

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1 Punto iniziale profilo**
- **Z2 Punto finale profilo**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo "Con ritorno"

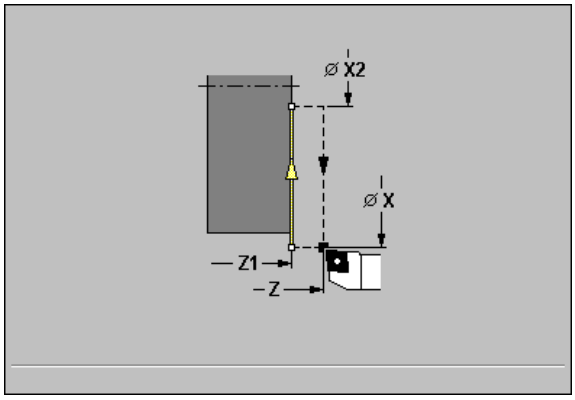
1 spostamento da "X, Z" al "Punto iniziale X1"
2 avanzamento al "Punto finale Z2"
3 sollevamento e ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse

Movimento lineare radiale

Selezionare "Passate singole"

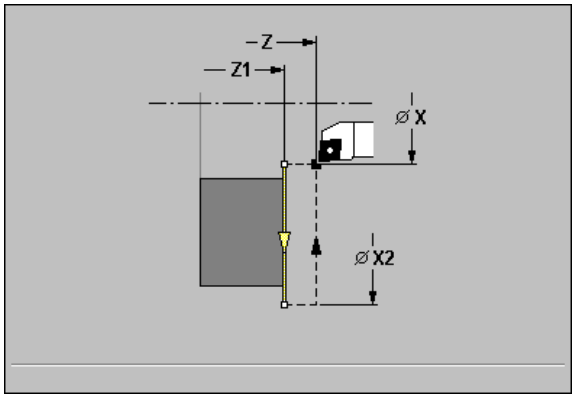
Selezionare "Movimento lineare radiale"

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo
On: l'utensile ritorna al punto di partenza



Lavorazione lineare radiale
L'utensile si sposta in avanzamento dal punto di partenza fino al "Punto finale profilo" e alla fine del ciclo si arresta.

Contornitura lineare radiale ("Con ritorno")
L'utensile si avvicina, esegue la passata radiale e al termine del ciclo ritorna al punto di partenza (figure a destra).



Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **Z1 Punto iniziale profilo** ("Con ritorno")
- **X2 Punto finale profilo**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo "Con ritorno"

1. spostamento da "X, Z" al "Punto iniziale Z2"
2. avanzamento al "Punto finale X2"
3. sollevamento e ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse

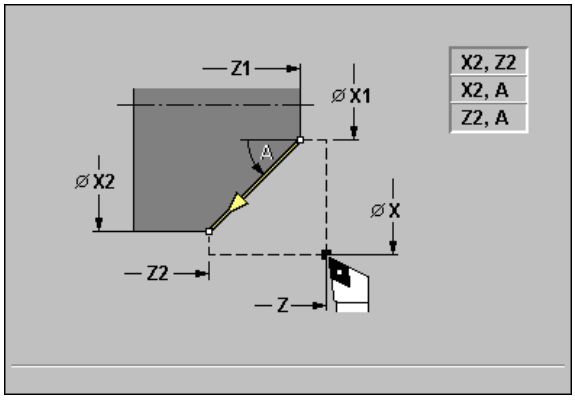
Movimento lineare inclinato

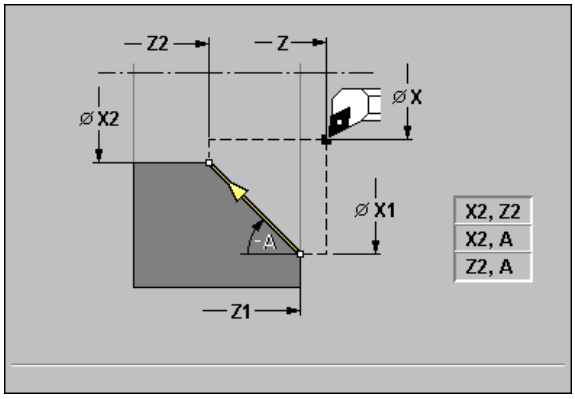
Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Movimento lineare inclinato"

Con ritorno

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo
On: l'utensile ritorna al punto di partenza





Lavoraz. lineare inclinata
Il MANUALplus calcola la posizione di arrivo e avanza in lineare dal punto di partenza alla "Posizione di arrivo". L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

Contornitura lineare inclinata ("Con ritorno")
Il MANUALplus calcola la posizione di arrivo. Quindi l'utensile si avvicina, esegue la passata lineare e al termine del ciclo ritorna al punto di partenza (figure a destra). La compensazione del raggio del tagliente viene considerata.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo** ("Con ritorno")
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **A Angolo iniziale** – Intervallo: –180° < A < 180°
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Combinazioni di parametri per il punto di arrivo:

- X2, Z2
- X2, A
- Z2, A

Esecuzione ciclo "Con ritorno"

1. calcolo della posizione di arrivo
2. spostamento lineare da "X, Z" al "Punto iniziale X1, Z1"
3. avanzamento alla posizione di arrivo
4. sollevamento e ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse

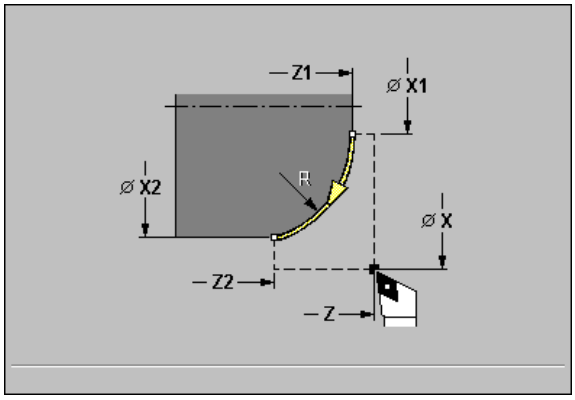
Movimento circolare

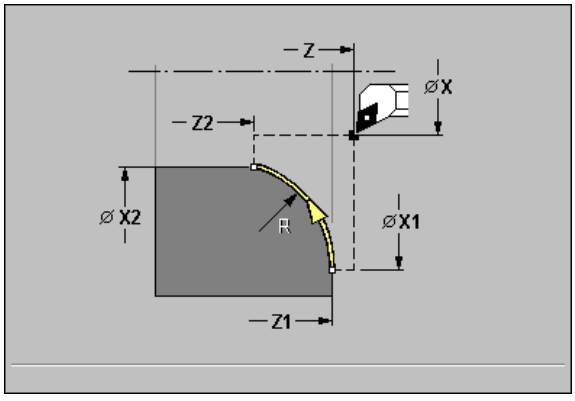
Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Movimento circolare" (orario)

Selezionare "Movimento circolare" (antiorario)

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo
On: l'utensile ritorna al punto di partenza





Interpolazione circolare
L'utensile si sposta in avanzamento circolare dal punto di partenza fino al "Punto finale profilo" e alla fine del ciclo si arresta.

Contornitura circolare ("Con ritorno")
L'utensile si avvicina, esegue la passata circolare e al termine del ciclo ritorna al punto di partenza. La compensazione del raggio del tagliente viene considerata (figure a destra).

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo** ("Con ritorno")
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **R Raggio arrotondamento**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo "Con ritorno"

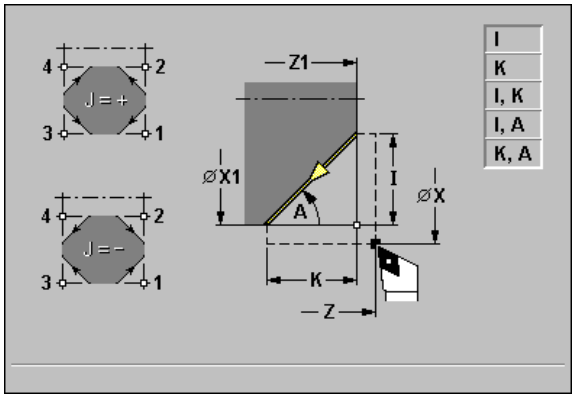
1. spostamento parallelamente all'asse da "X, Z" al "Punto iniziale X1, Z1"
2. avanzamento circolare al "Punto finale X2, Z2"
3. sollevamento e ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse

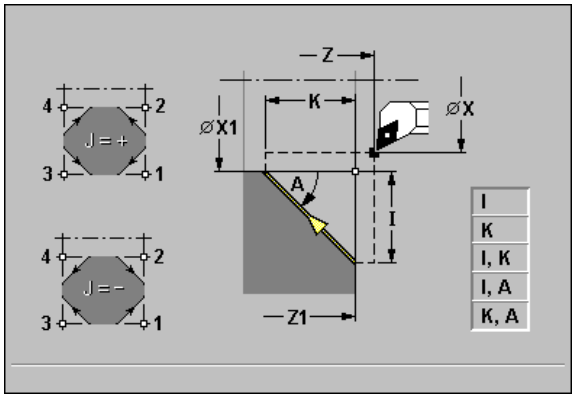
Smusso

Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Smusso"

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo
On: l'utensile ritorna al punto di partenza





Smusso
Il ciclo genera uno smusso quotato relativamente allo spigolo del profilo. L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

Contornitura smusso ("Con ritorno")
L'utensile si avvicina, esegue lo smusso quotato relativamente allo spigolo del profilo e al termine del ciclo ritorna al punto di partenza. La compensazione del raggio del tagliente viene considerata (figure a destra).

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Spigolo profilo**
- **A Angolo iniziale:** Angolo dello smusso intervallo: 0°< A < 90°
- **I, K Larghezza smusso** (in X, Z)
- **J Posizione elemento** (vedere grafica di supporto) – default: 1
  - Posizione relativa a "X1, Z1"
  - Il segno definisce la direzione di passata
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Combinazioni di parametri per lo smusso:

- I (smusso 45°)
- K (smusso 45°)
- I, K
- I, A
- K, A

Esecuzione ciclo "Con ritorno"

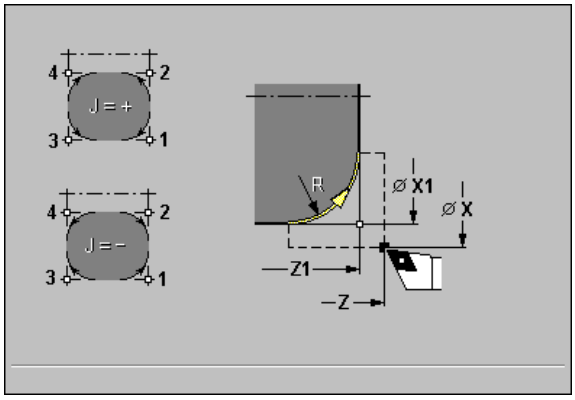
1. calcolo di "Punto iniziale e Punto finale smusso"
2. spostamento parallelamente all'asse da "X, Z" al "Punto iniziale smusso"
3. avanzamento al "Punto finale smusso"
4. sollevamento e ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse

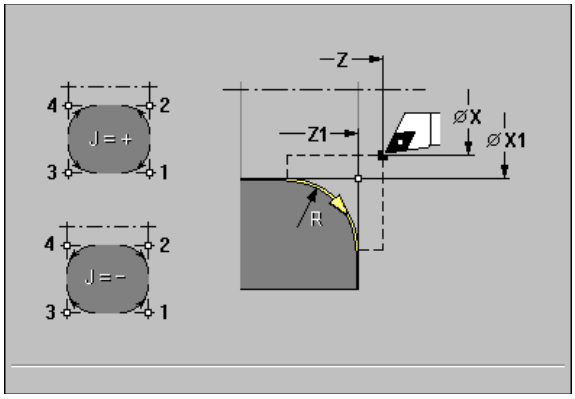
Raccordo

Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Raccordo"

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo
On: l'utensile ritorna al punto di partenza





Raccordo
Il ciclo genera un raccordo quotato relativamente allo spigolo del profilo. L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

Contornitura raccordo ("Con ritorno")
L'utensile si avvicina, esegue il raccordo quotato relativamente allo spigolo del profilo e al termine del ciclo ritorna al punto di partenza. La compensazione del raggio del tagliente viene considerata (figure a destra).

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Spigolo profilo**
- **R Arrotondamento:** raggio arrotondamento
- **I, K Larghezza smusso** (in X, Z)
- **J Posizione elemento** (vedere grafica di supporto) – default: 1
  - Posizione relativa a "X1, Z1"
  - Il segno definisce la direzione di passata
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo "Con ritorno"

1. calcolo di "Punto iniziale e Punto finale raccordo"
2. spostamento parallelamente all'asse da "X, Z" al "Punto iniziale raccordo"
3. avanzamento circolare al "Punto finale raccordo"
4. sollevamento e ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse

Funzione M

Le istruzioni macchina (funzioni M) vengono eseguite dopo aver premuto "Start ciclo". Il significato della funzione M è riportato nel manuale della macchina (vedere "Funzioni M" pag. 410).

Funzione M

Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Funzione M"

Inserire il numero della funzione M

Immiss. finita

Concludere l'inserimento

Premere "Start ciclo"

Arresto mandrino M19 (posizionamento mandrino)

Selezionare "Passate singole"

Selezionare "Funzione M"

Arresto mandr M19

Attivare la funzione M19

Inserire l'angolo di orientamento

Immiss. finita

Concludere l'inserimento

Premere "Start ciclo"

4.4 Cicli di asportazione trucioli

I cicli di asportazione trucioli sgrossano e rifiniscono profili semplici con "ciclo base" e profili complessi con "ciclo esteso".

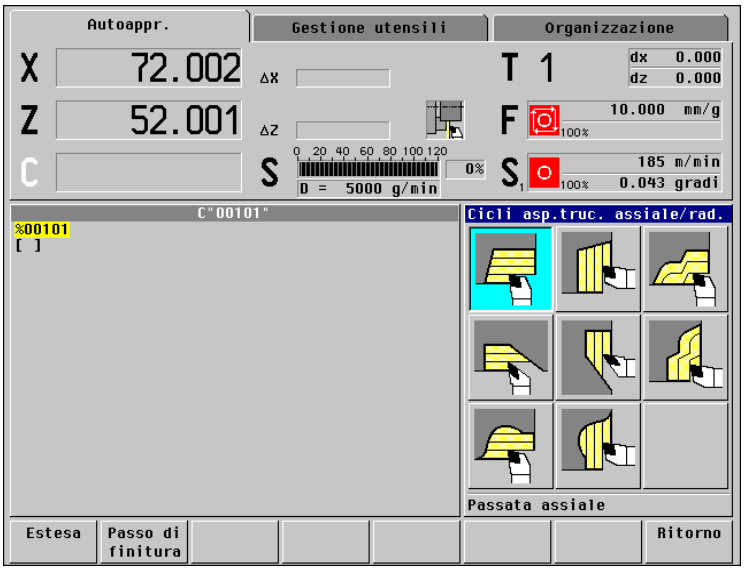
I cicli ICP lavorano qualsiasi profilo descritto con "ICP" (vedere "Editing di profili ICP" pag. 243).

- **Configurazione di taglio**: il MANUALplus calcola un accostamento che è <= "Profondità di accostamento P". Si evita una "passata di rettifica".
- **Sovrametallo:** nel "ciclo esteso".
- **Compensazione del raggio del tagliente:** viene eseguita.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata:
  - Ciclo base : 1 mm
  - Ciclo esteso: viene impostato separatamente per lavorazione interna ed esterna in "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza".

Direzioni di passata e di accostamento per cicli di asportazione trucioli

Il MANUALplus determina la direzione di passata e accostamento sulla base dei parametri ciclo.

- **Ciclo base:** sono determinanti i parametri "Punto di partenza X, Z" (funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Inizio profilo X1/Fine profilo Z2"
- **Ciclo esteso:** sono determinanti i parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2".
- **Cicli ICP:** sono determinanti i parametri "Punto di partenza X, Z" (funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Punto di partenza profilo ICP"



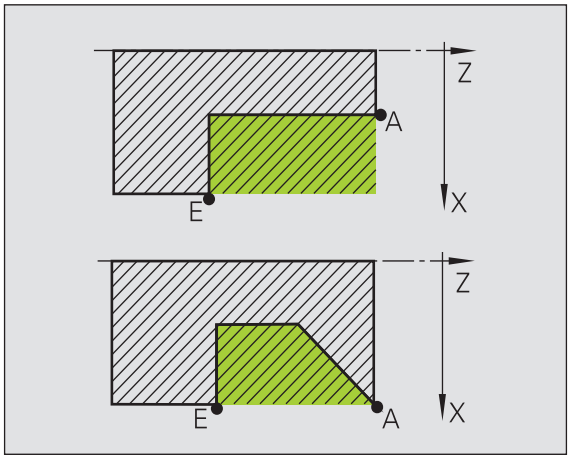
Cicli di asportazione trucioli	Icona
Passata assiale/radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili semplici	
Passata con entrata assiale/radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili semplici	
Parallela al profilo ICP assiale/radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili qualsiasi	
Profilo ICP assiale/radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili qualsiasi	

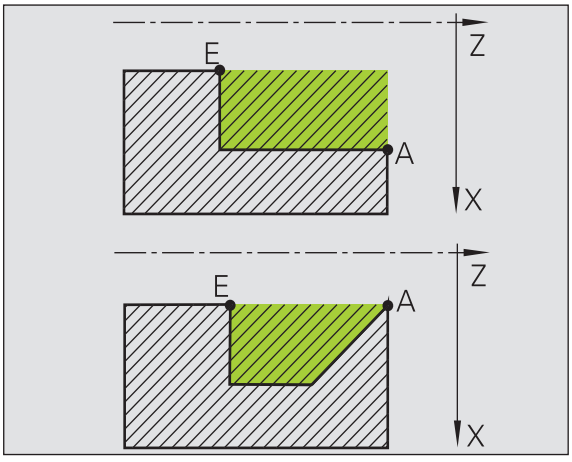
Posizione utensile

Verificare la posizione dell'utensile (punto di partenza X, Z) prima di eseguire cicli estesi di asportazione trucioli. Le regole sono valide per tutte le direzioni di passata e accostamento nonché per sgrossatura e finitura (vedere esempi per cicli assiali, figure a destra).

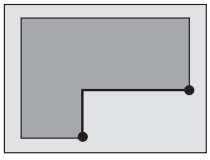
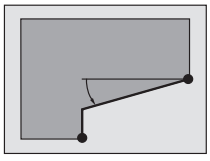
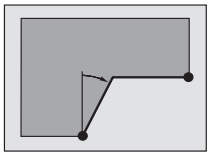
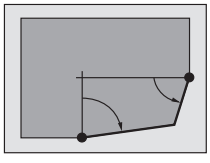
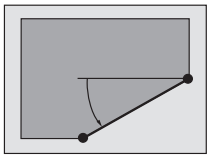
- Il punto di partenza non deve trovarsi nell'area ombreggiata.
- L'area di passata inizia dal "Punto di partenza X, Z", se l'utensile si trova "davanti" alla parte del profilo. In caso contrario viene lavorata soltanto la parte definita del profilo.
- Se per una lavorazione interna il "Punto di partenza X, Z" si trova al di sopra dell'asse rotativo, viene lavorata soltanto la parte definita del profilo.

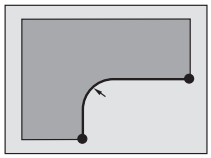
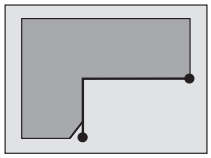
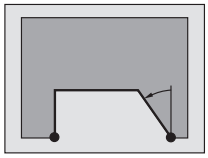
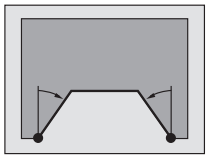
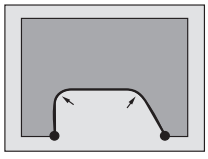
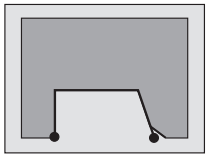
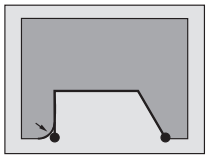
(A = punto iniziale profilo X1, Z1; E = punto finale profilo X2, Z2)





Forme del profilo

Elementi del profilo per cicli di asportazione trucioli	
Ciclo base Passata di area rettangolare	
Ciclo esteso Diagonale a inizio profilo	
Ciclo esteso Diagonale a fine profilo	
Ciclo esteso Diagonale a inizio e fine profilo con angolo > 45°	
Ciclo esteso **Una** diagonale (con immissione di "Punto iniziale profilo", "Punto finale profilo" **e** "Angolo iniziale")	

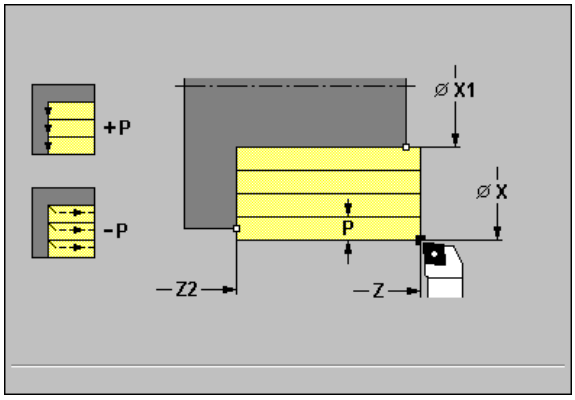
Elementi del profilo per cicli di asportazione trucioli	
Ciclo esteso Arrotondamento	
Ciclo esteso Smusso (o raccordo) a fine profilo	
Ciclo base Passata di profilo inclinato	
Ciclo base Diagonale a fine profilo	
Ciclo esteso Arrotondamento ai lati (in entrambi gli spigoli)	
Ciclo esteso Smusso (o raccordo) a inizio profilo	
Ciclo esteso Smusso (o raccordo) a fine profilo	

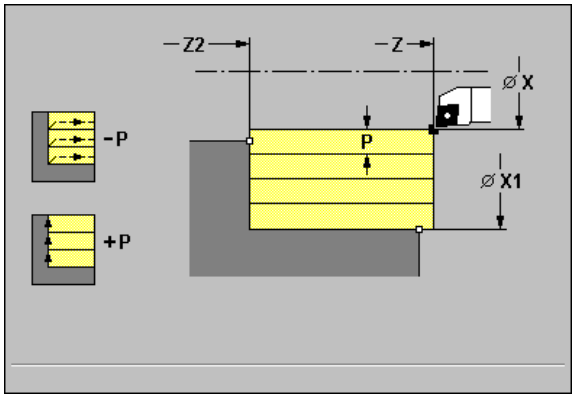
Passata assiale/radiale

Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Passata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Passata radiale" (figure alla pagina successiva)





Il ciclo "Passata assiale" sgrossa il rettangolo descritto da "X, Z" e "X1, Z2".

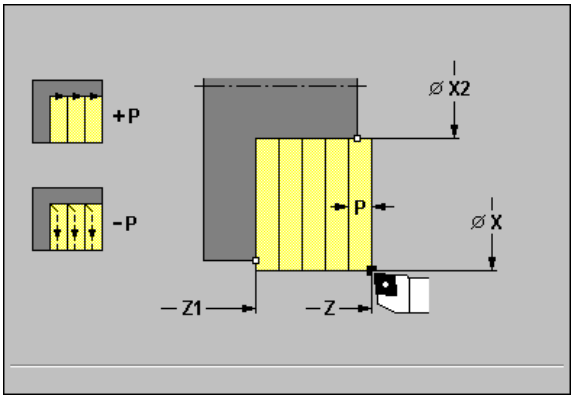
Il ciclo "Passata radiale" sgrossa il rettangolo descritto da "X, Z" e "X2, Z1".

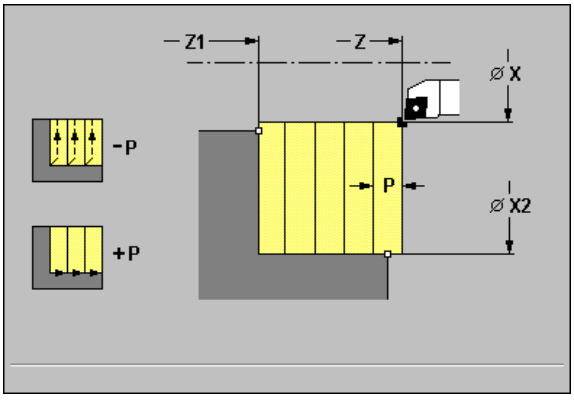
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1 Punto iniziale profilo** (passata assiale)
- **Z2 Punto finale profilo** (passata assiale)
- **Z1 Punto iniziale profilo** (passata radiale)
- **X2 Punto finale profilo** (passata radiale)
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
  - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
  - P<0: sollevamento a 45° di 1 mm
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio (accostamento)
2. avanzamento per la prima passata partendo da "X, Z"
3. avanzamento fino al "Punto finale Z2"
4. in funzione del segno "Profondità di accostamento P":
   - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - P<0: sollevamento a 45°
5. ritorno e nuovo avanzamento
6. ripetizione di 3...5, fino a raggiungere "X1" o "Z1"
7. ritorno al punto di partenza, in diagonale





Passata assiale/radiale – Estesa

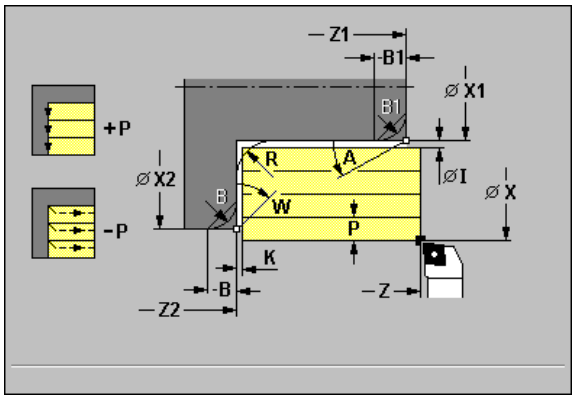
Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

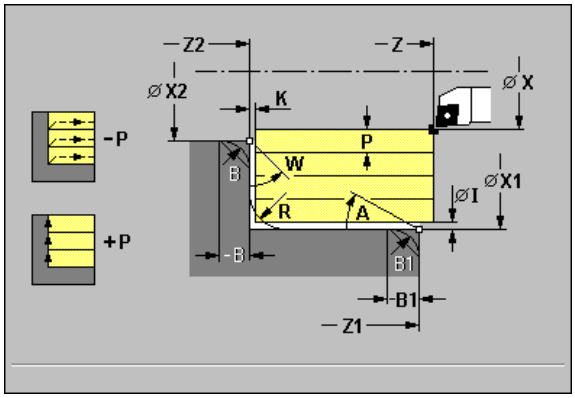
Selezionare "Passata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Passata radiale" (figure alla pagina successiva)

Estesa

Attivare ***Estesa***





Il ciclo "Passata assiale" sgrossa l'area descritta da "X, Z" e "X1/Z2", tenendo conto dei sovrametalli.

Il ciclo "Passata radiale" sgrossa l'area descritta da "X, Z" e "Z1/X2", tenendo conto dei sovrametalli.

Parametri ciclo

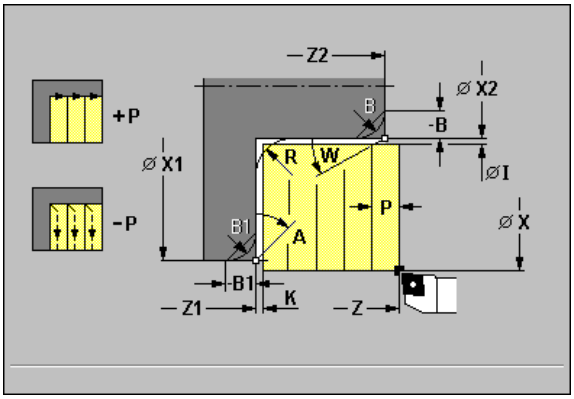
- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
  - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
  - P<0: sollevamento a 45° della "distanza di sicurezza"
- **A Angolo iniziale:** Campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B, B1 Smusso/Raccordo** (B fine profilo; B1 inizio profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

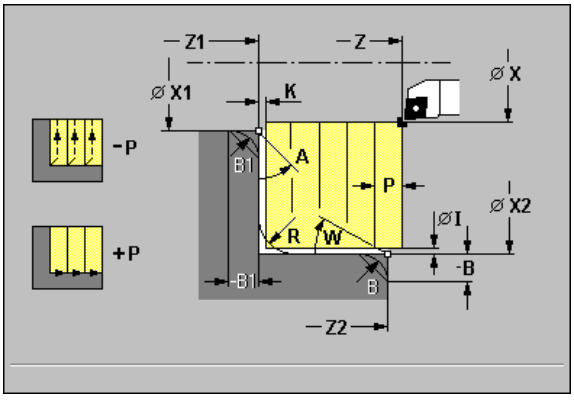
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- A: Diagonale a inizio profilo
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento
- B: Smusso/Raccordo a fine profilo
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo

Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio (accostamento)
2. avanzamento per la prima passata partendo da "X, Z"
3. avanzamento fino al "Punto finale Z2" o "Punto finale X2" oppure fino ad un elemento opzionale del profilo
4. in funzione del segno "P":
   - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - P<0: sollevamento a 45°
5. ritorno e nuovo avanzamento
6. ripetizione di 3...5, fino a raggiungere "X1" o "Z1"
7. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Passata finitura assiale/radiale

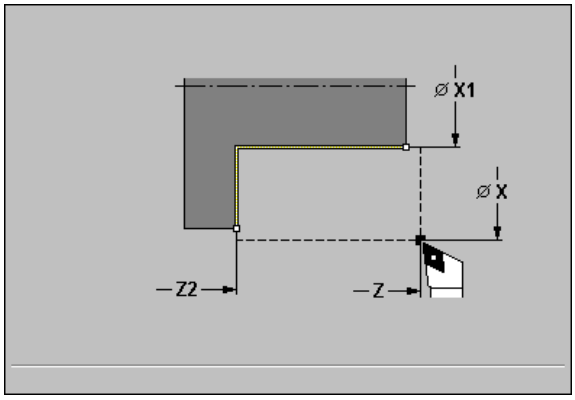
Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

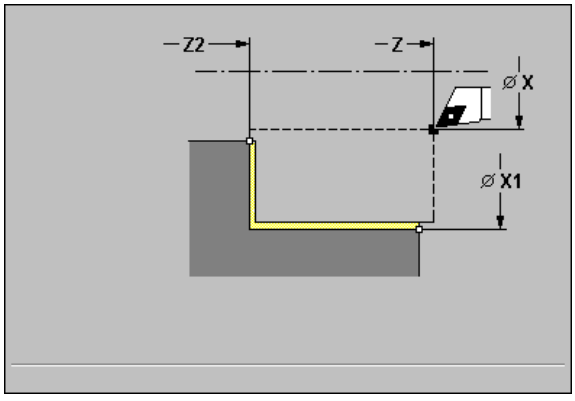
Selezionare "Passata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Passata radiale" (figure alla pagina successiva)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***





Il ciclo "Finitura assiale" rifinisce la parte del profilo da "X1" fino a "Z2".

Il ciclo "Finitura radiale" rifinisce la parte del profilo da "Z1" fino a "X2".

Al termine del ciclo l'utensile ritorna sul punto di partenza.

Parametri ciclo

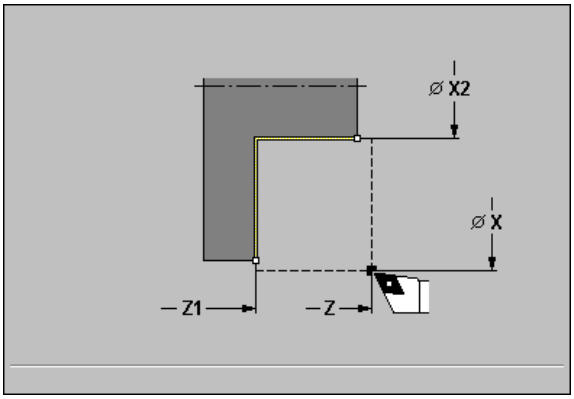
- **X, Z Punto di partenza**
- **X1 Punto iniziale profilo** (finitura assiale)
- **Z2 Punto finale profilo** (finitura assiale)
- **Z1 Punto iniziale profilo** (finitura radiale)
- **X2 Punto finale profilo** (finitura radiale)
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

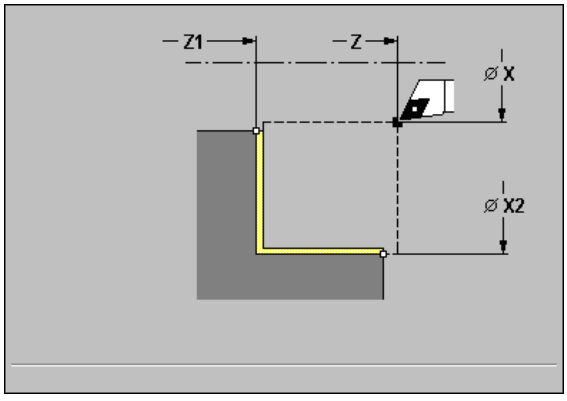
Esecuzione ciclo per "Finitura assiale"

1 spostamento in direzione radiale da "X, Z" al "Punto iniziale X1, Z1"
2 finitura dapprima in direzione assiale, poi radiale
3 ritorno in direzione assiale al punto di partenza

Esecuzione ciclo per "Finitura radiale"

1. spostamento in direzione radiale da "X, Z" al "Punto iniziale Z1"
2. finitura prima in direzione radiale, poi assiale
3. ritorno in direzione radiale al punto di partenza





Passata finitura assiale/radiale – Estesa

Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Passata assiale" (figure a destra)

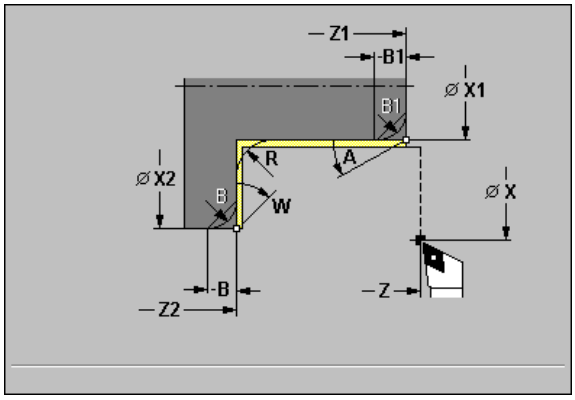
Selezionare "Passata radiale" (figure alla pagina successiva)

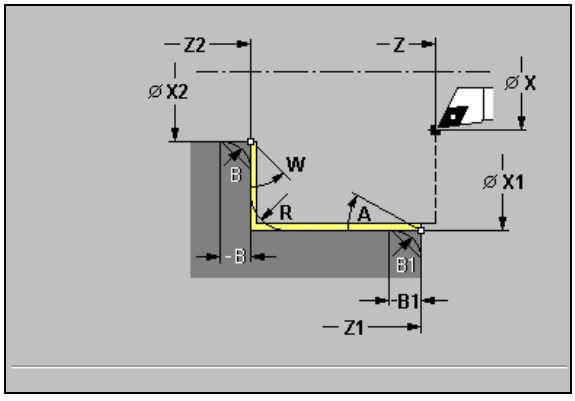
Estesa

Attivare ***Estesa***

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***





Il ciclo rifinisce la parte del profilo da "X1, Z1" fino a "X2, Z2". L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

Parametri ciclo

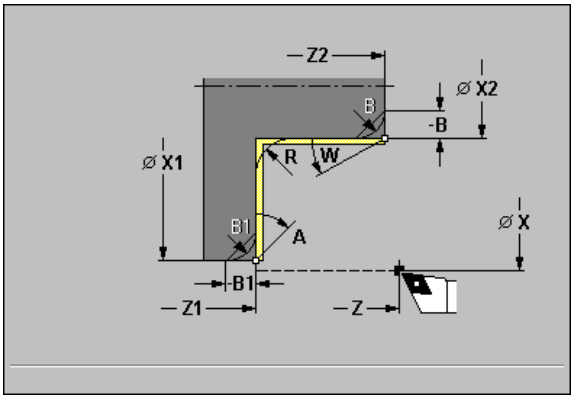
- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **A Angolo iniziale:** Campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B, B1 Smusso/Raccordo** (B fine profilo; B1 inizio profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

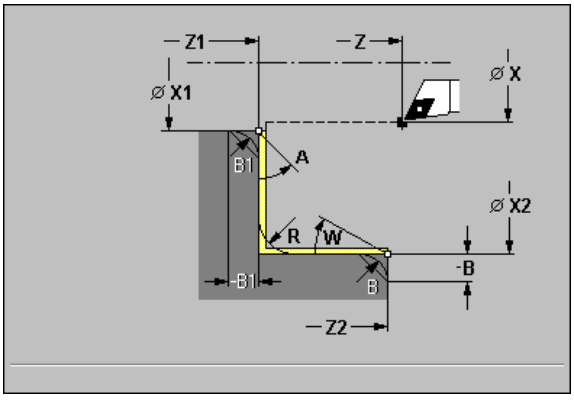
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- A: Diagonale a inizio profilo
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento
- B: Smusso/Raccordo a fine profilo
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo

Esecuzione ciclo

1. spostamento in direzione radiale da "X, Z" a "X1, Z1"
2. finitura della parte del profilo da "X1, Z1" a "X2, Z2" tenendo conto degli elementi opzionali del profilo



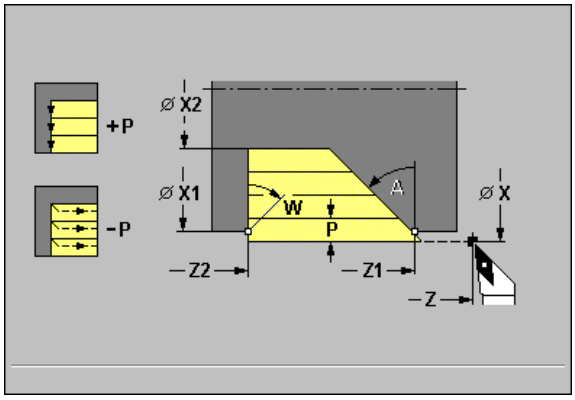


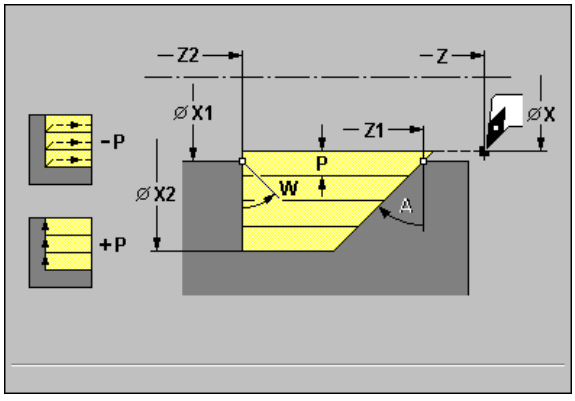
Passata con entrata assiale/radiale

Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Entrata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Entrata radiale" (figure alla pagina successiva)





Il ciclo sgrossa l'area descritta da "X1, Z1", "X2, Z2" e "Angolo di entrata A".

- Maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max 50%).
- Rispettare le dimensioni degli utensili radiali (vedere "Utensili radiali" pag. 421).

Attenzione Pericolo di collisioni!

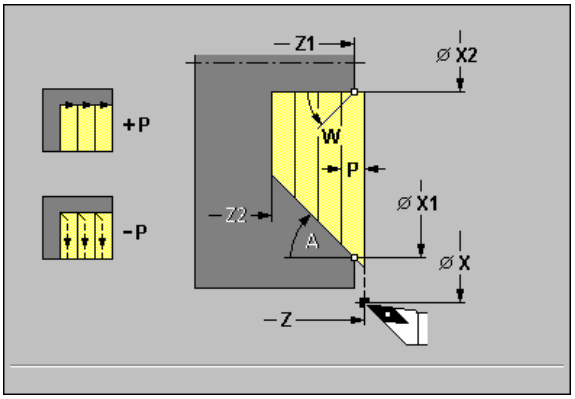
Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

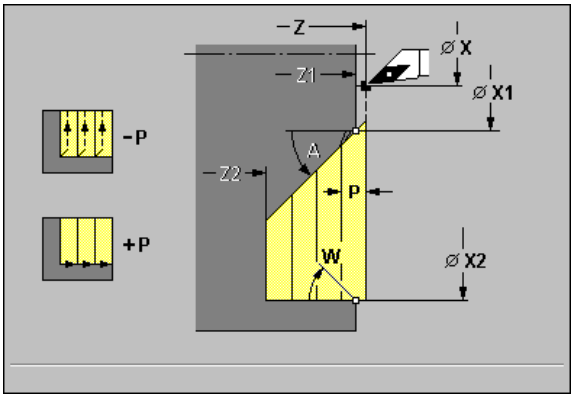
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
  - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
  - P<0: sollevamento a 45° di 1 mm
- **A Angolo di entrata** (default: 0°): campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Diagonale a fine profilo – Campo: 0° <= W < 90°
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio (accostamento)
2. avanzamento parallelamente all'asse per la prima passata partendo da "X, Z"
3. inizio lavorazione con avanzamento ridotto in "Angolo di entrata A"
4. avanzamento fino al "Punto finale Z2" o "Punto finale X2" oppure fino alla diagonale definita da "W"
5. in funzione del segno "P":
   - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - P<0: sollevamento a 45°
6. ritorno e nuovo avanzamento per la passata successiva
7. ripetizione di 3...5, fino a raggiungere "X2" o "Z2"
8. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





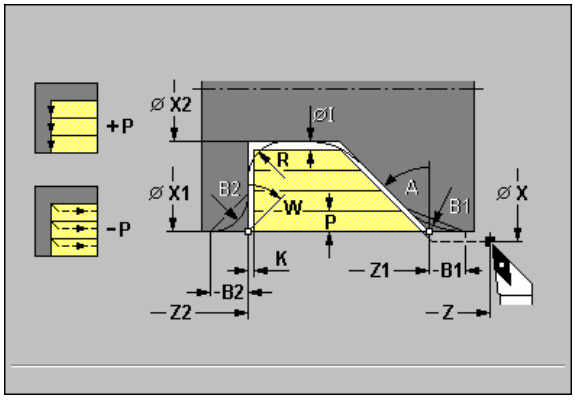
Entrata assiale/radiale – Estesa

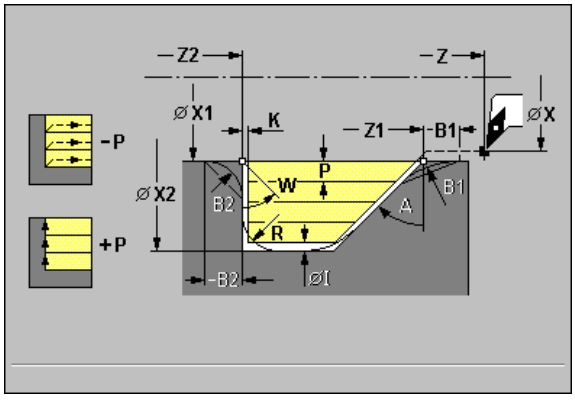
Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Entrata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Entrata radiale" (figure alla pagina successiva)

Attivare ***Estesa***





Il ciclo sgrossa l'area descritta da "X1, Z1", "X2, Z2" e "Angolo di entrata A" tenendo conto dei sovrametalli.

- Maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max 50%).
- Rispettare le dimensioni degli utensili radiali (vedere "Utensili radiali" pag. 421).

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

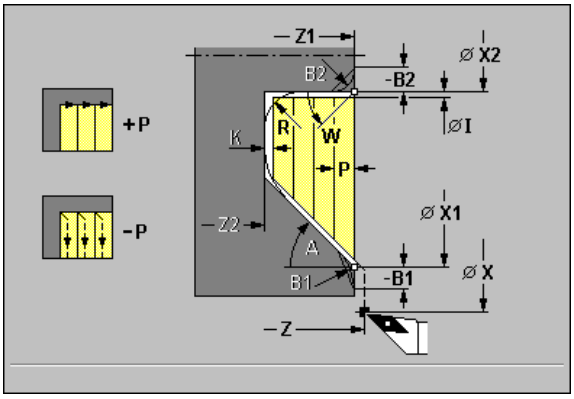
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
  - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
  - P<0: sollevamento a 45° della "distanza di sicurezza"
- **A Angolo di entrata** (default: 0°): campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**

- **B1, B2 Smusso/Raccordo** (B1 inizio profilo; B2 fine profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **I, K Sovrametallo X, Z**

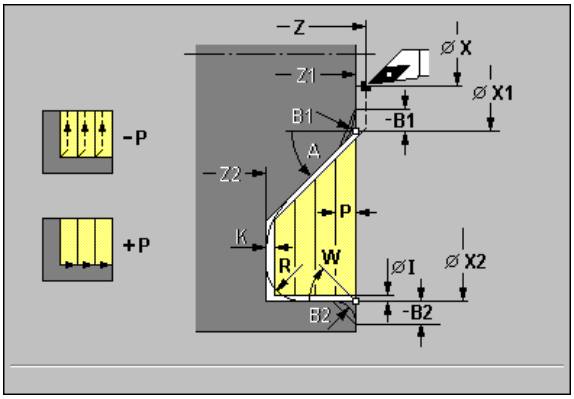
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento (in entrambi gli spigoli)
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo
- B2: Smusso/Raccordo a fine profilo

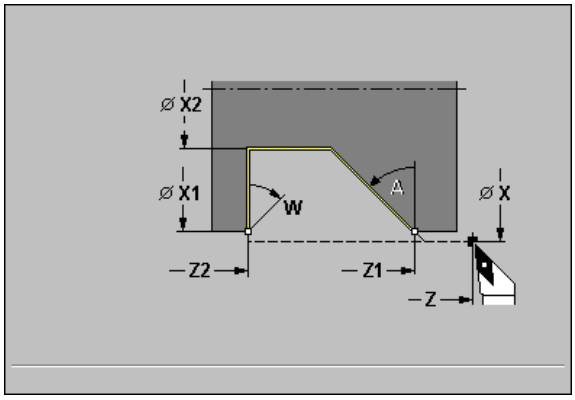


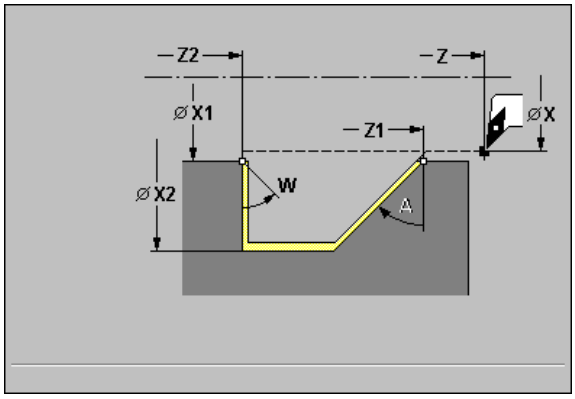
Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio (accostamento)
2. avanzamento parallelamente all'asse per la prima passata partendo da "X, Z"
3. inizio lavorazione con avanzamento ridotto in "Angolo di entrata A"
4. avanzamento fino al "Punto finale Z2" o "Punto finale X2" oppure fino ad un elemento opzionale del profilo
5. in funzione del segno "P":
   - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - P<0: sollevamento a 45°
6. ritorno e avanzamento per la successiva passata
7. ripetizione di 3...6, fino a raggiungere "Punto finale X2" o "Punto finale Z2"
8. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse



Entrata finitura assiale/radiale





Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Entrata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Entrata radiale" (figure alla pagina successiva)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***

Il ciclo rifinisce la parte del profilo da "X1, Z1" fino a "X2, Z2". Al termine del ciclo l'utensile ritorna sul "Punto di partenza X, Z".

- Maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max 50%).
- Rispettare le dimensioni degli utensili radiali (vedere "Utensili radiali" pag. 421).

Attenzione Pericolo di collisioni!

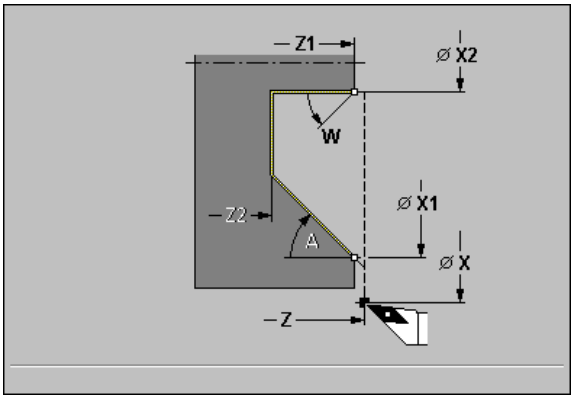
Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

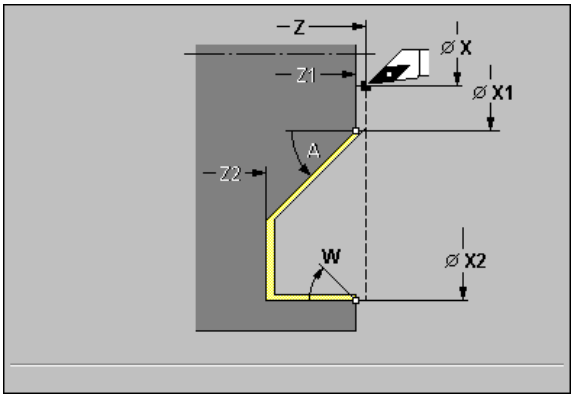
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **A Angolo di entrata** (default: 0°): campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Diagonale a fine profilo – Campo: 0° <= W < 90°
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

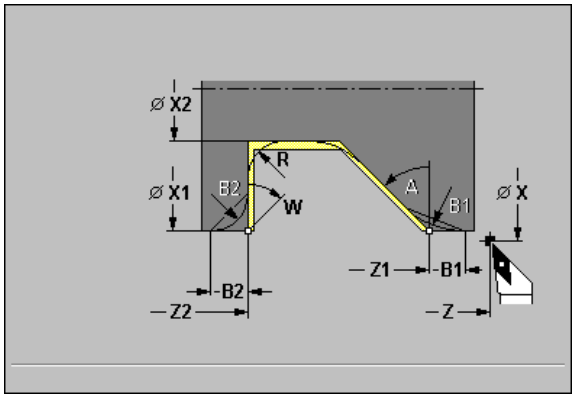
Esecuzione ciclo

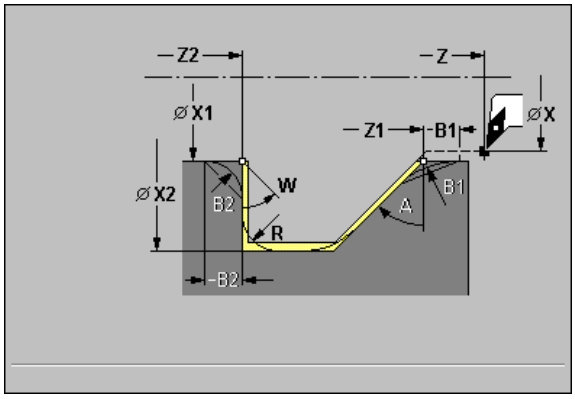
1. spostamento in direzione radiale da "X, Z" al "Punto iniziale X1, Z1"
2. finitura della parte definita del profilo
3. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Entrata finitura assiale/radiale – Estesa





Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Entrata assiale" (figure a destra)

Selezionare "Entrata radiale" (figure alla pagina successiva)

Estesa

Attivare ***Estesa***

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***

Il ciclo rifinisce la parte del profilo da "X1, Z1" fino a "X2, Z2". L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

- Maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max 50%).
- Rispettare le dimensioni degli utensili radiali (vedere "Utensili radiali" pag. 421).

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **A Angolo di entrata** (default: 0°): campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B1, B2 Smusso/Raccordo** (B1 inizio profilo; B2 fine profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso

- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

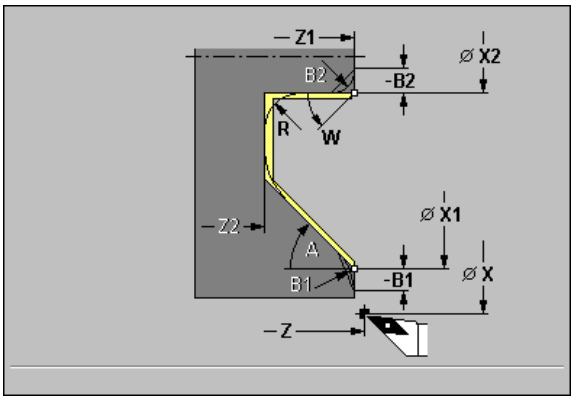
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

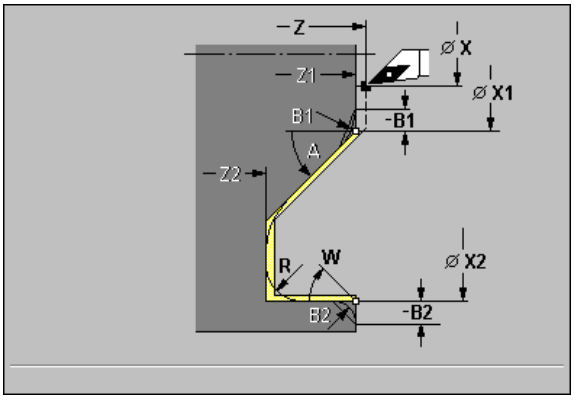
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento (in entrambi gli spigoli)
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo
- B2: Smusso/Raccordo a fine profilo

Esecuzione ciclo

1 spostamento parallelamente all'asse da "X, Z" al "Punto iniziale X1, Z1".

2 finitura della parte del profilo definita, tenendo conto degli elementi opzionali del profilo



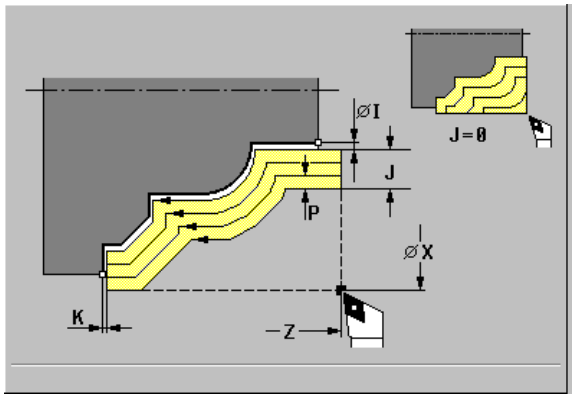


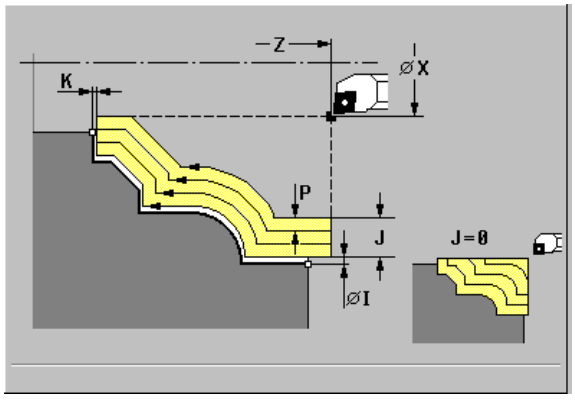
Parallela al profilo ICP assiale/radiale

Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Parallela al profilo ICP assiale" (figure a destra)

Selezionare "Parallela al profilo ICP radiale" (figure alla pagina successiva)





Il ciclo sgrossa **parallelamente al profilo** in funzione del parametro "J":

- J=0: l'area descritta da "X, Z" e dal profilo ICP, tenendo conto dei sovrametalli.
- J>0: l'area descritta dal profilo ICP (più sovrametallo) e dal "sovrametallo parte grezza J".

Attenzione Pericolo di collisioni!

- Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.
- Con il **sovramet. pezzo grezzo J>0**: Utilizzare come "Profondità di accostamento P" l'accostamento minore, se a causa della geometria del tagliente l'accostamento massimo in direzione assiale e radiale è differente.

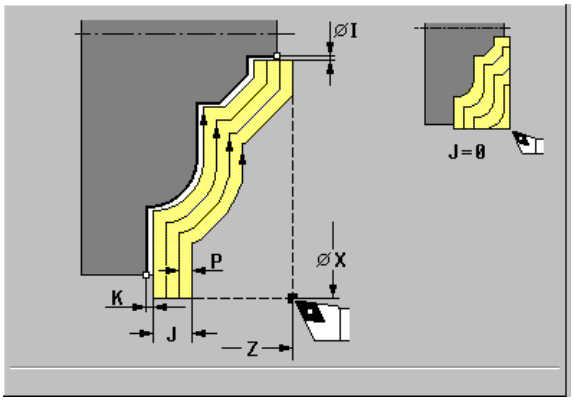
Parametri ciclo

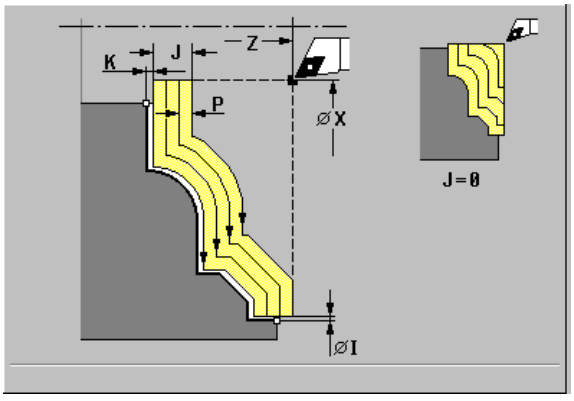
- **X, Z Punto di partenza**
- **P Profondità di accostamento** – la profondità di accostamento viene valutata in funzione di "J"
  - J=0: P è la profondità di accostamento massima. Il ciclo riduce la profondità di accostamento, se l'accostamento programmato non è possibile a causa della geometria del tagliente nel piano radiale o assiale.
  - J>0: P è la profondità di accostamento. Questo accostamento viene utilizzato in senso assiale e radiale.

- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **J Sovramet. pezzo grezzo** – il ciclo esegue la truciolatura
  - J=0: dalla posizione utensile
  - J>0: l'area descritta dal sovramet. pezzo grezzo
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcola la configurazione di taglio (accostamento) tenendo conto del parametro "J"
   - J=0: La geometria del tagliente viene considerata. In questo modo si possono ottenere accostamenti differenti in direzione assiale e radiale.
   - J>0: In direzione assiale e radiale viene utilizzato lo stesso accostamento.
2. avanzamento parallelamente all'asse per la prima passata partendo da "X, Z"
3. lavorazione secondo la configurazione di taglio calcolata
4. ritorno e avanzamento per la successiva passata
5. ripetizione di 3...4, fino a lavorare l'area definita
6. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Il parametro di ciclo **sovrametallo parte grezza J** è disponibile a partire dalle versioni software 507 807-16 o 526 488-08. Nelle versioni software precedenti il ciclo esegue la truciolatura a partire dalla posizione utensile.

Finitura parallela al profilo ICP assiale/radiale

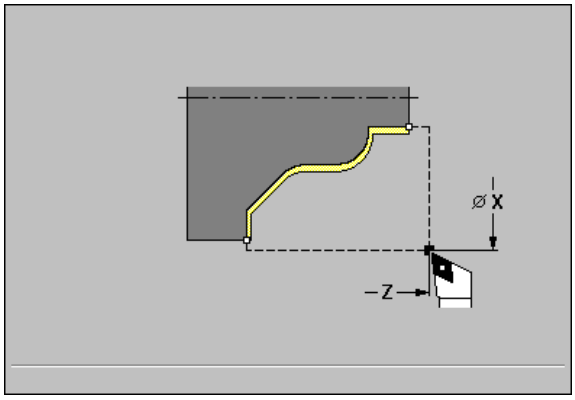
Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

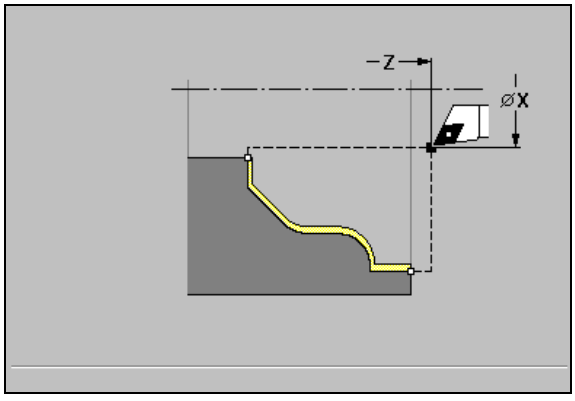
Selezionare "Parallela al profilo ICP assiale" (figure a destra)

Selezionare "Parallela al profilo ICP radiale" (figure alla pagina successiva)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***





Il ciclo rifinisce la parte del profilo descritta nel profilo ICP. L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

Attenzione Pericolo di collisioni!

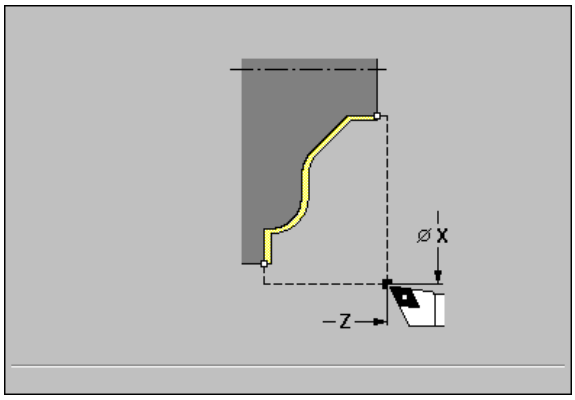
Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

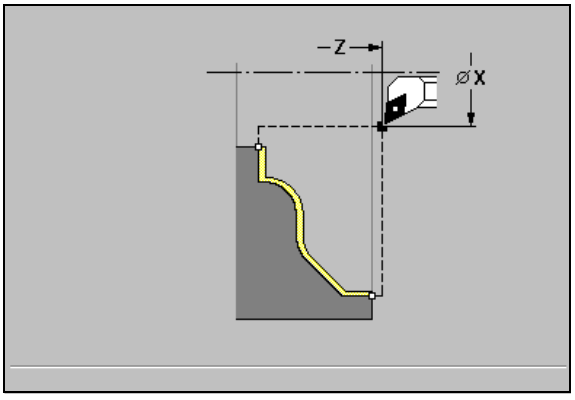
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **N Numero profilo ICP**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. spostamento parallelamente all'asse da "X, Z" al "Punto di partenza profilo"
2. finitura della parte definita del profilo



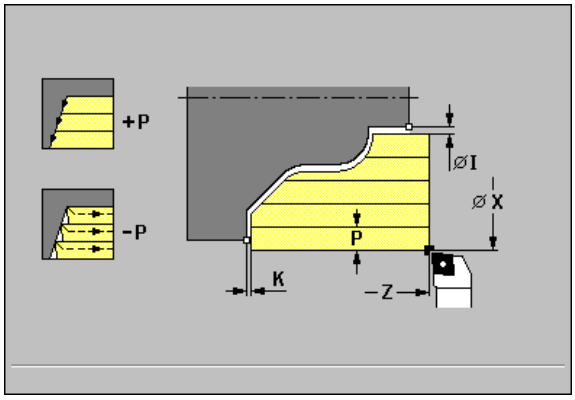


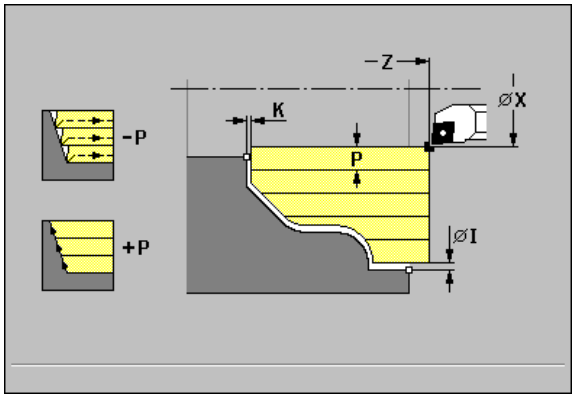
Profilo ICP assiale/radiale

Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

Selezionare "Profilo ICP assiale" (figure a destra)

Selezionare "Profilo ICP radiale" (figure alla pagina successiva)





Il ciclo sgrossa l'area descritta da "X, Z" e dal profilo ICP, tenendo conto dei sovrametalli.

Attenzione Pericolo di collisioni!

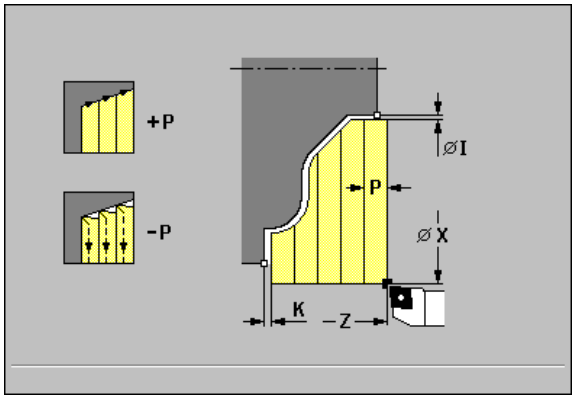
Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

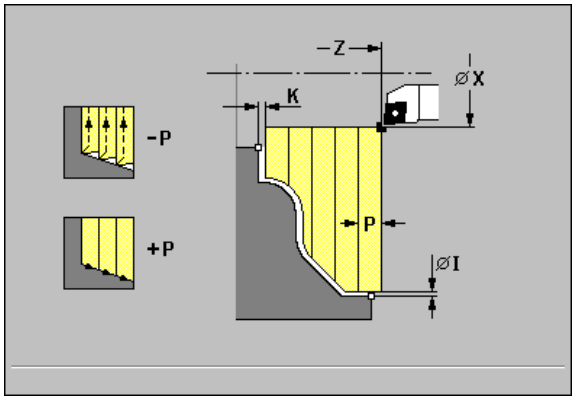
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
  - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
  - P<0: sollevamento a 45° della "distanza di sicurezza"
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio (accostamento)
2. avanzamento parallelamente all'asse per la prima passata partendo da "X, Z"
3. inizio lavorazione con avanzamento ridotto per profili inclinati
4. lavorazione secondo la configurazione di taglio calcolata
5. in funzione del segno "P":
   - P>0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - P<0: sollevamento a 45° della "distanza di sicurezza"
6. ritorno e avanzamento per la successiva passata
7. ripetizione di 3...6, fino a lavorare l'area definita
8. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





- Maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max 50%).
- Rispettare le dimensioni degli utensili radiali (vedere "Utensili radiali" pag. 421).

Profilo ICP finitura assiale o radiale

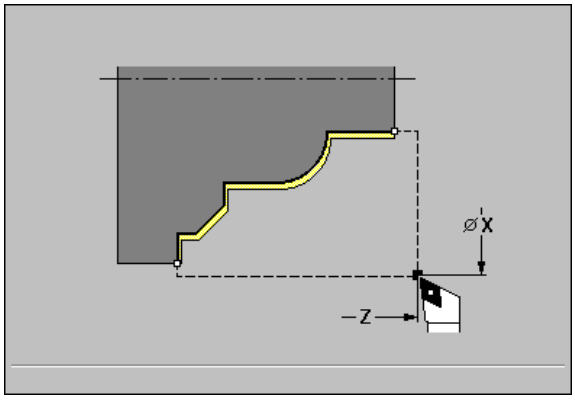
Selezionare "Cicli asp. truc. assiale/radiale"

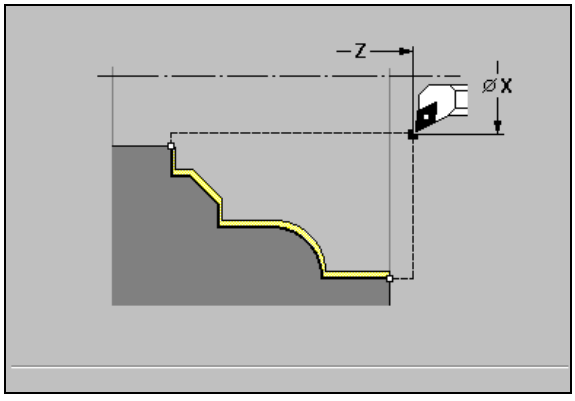
Selezionare "Profilo ICP assiale" (figure a destra, in alto e al centro)

Selezionare "Profilo ICP radiale" (figura "Lavorazione esterna" in basso a destra)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***





Il ciclo rifinisce la parte del profilo descritta nel profilo ICP. L'utensile si arresta alla fine del ciclo.

Attenzione Pericolo di collisioni!

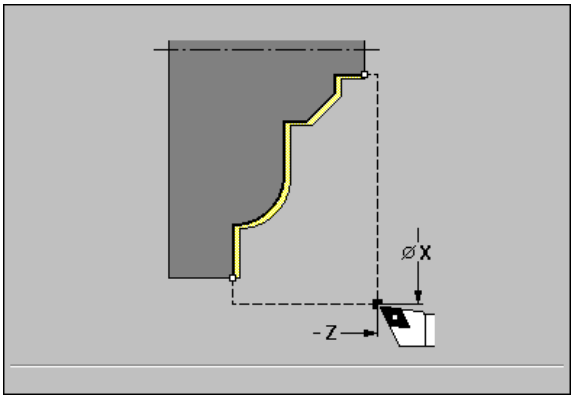
Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

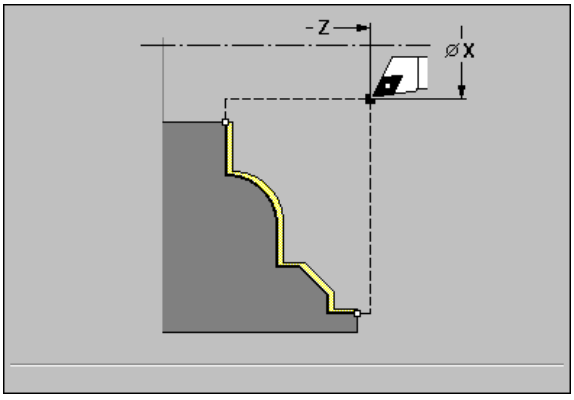
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

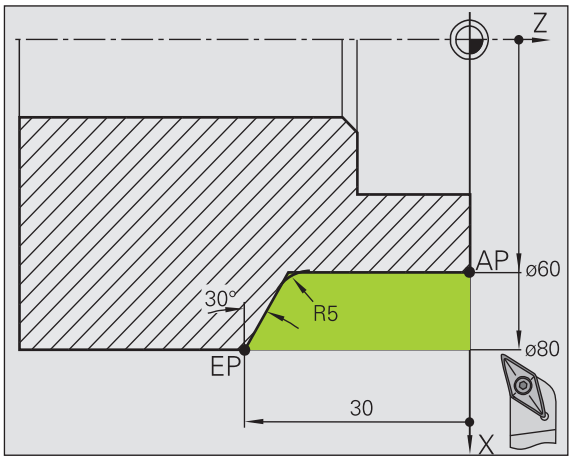
1. spostamento parallelamente all'asse da "X, Z" al "Punto di partenza profilo"
2. finitura della parte definita del profilo

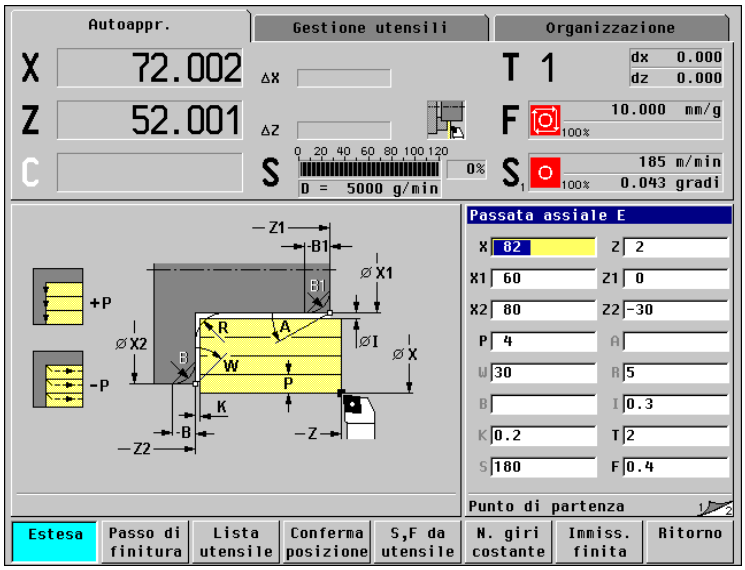




Esempi dei cicli di asportazione trucioli

Sgrossatura e finitura di un profilo esterno

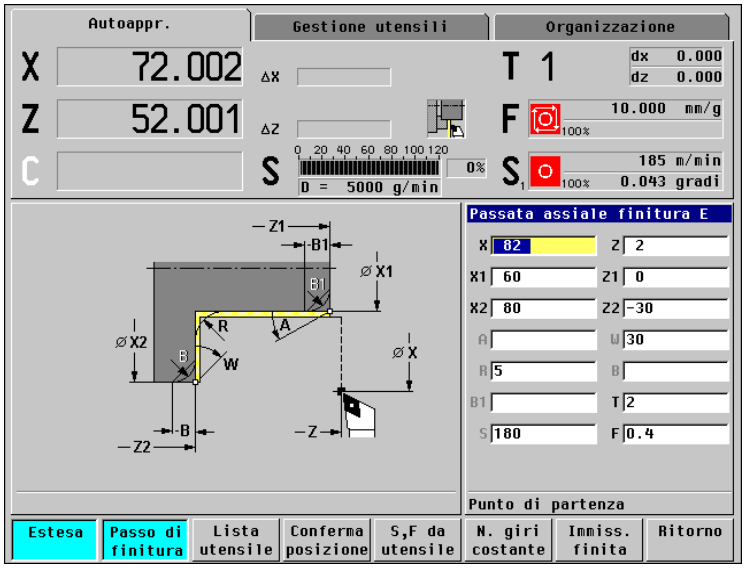




L'area contrassegnata da "AP" (Punto iniziale profilo) fino a "EP" (Punto finale profilo) viene sgrossata con "Passata assiale – Estesa" tenendo conto dei sovrametalli (figura in alto a destra). Nel passo successivo tale parte del profilo viene rifinita con "Passata assiale – Estesa" (figura in basso a destra).

Il "ciclo esteso" esegue sia il raccordo sia la diagonale a fine profilo.

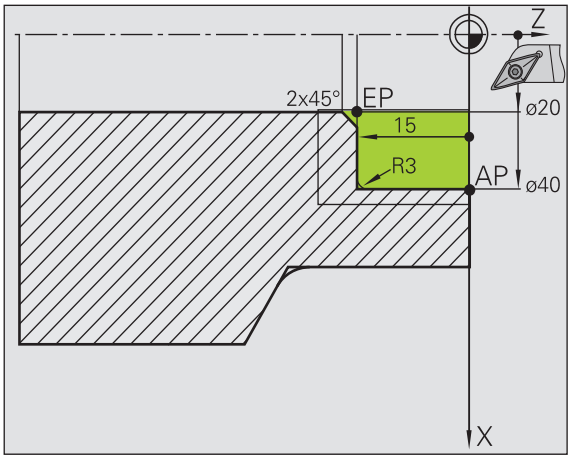
I parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2" sono determinanti per la direzione di passata e di accostamento, in questo esempio per la lavorazione esterna e l'accostamento "in direzione – X".



Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione esterna)
- WO = 1 – Orientamento utensile
- A = 93° – Angolo di inclinazione
- B = 55° – Angolo dell'inserto

Sgrossatura e finitura di un profilo interno



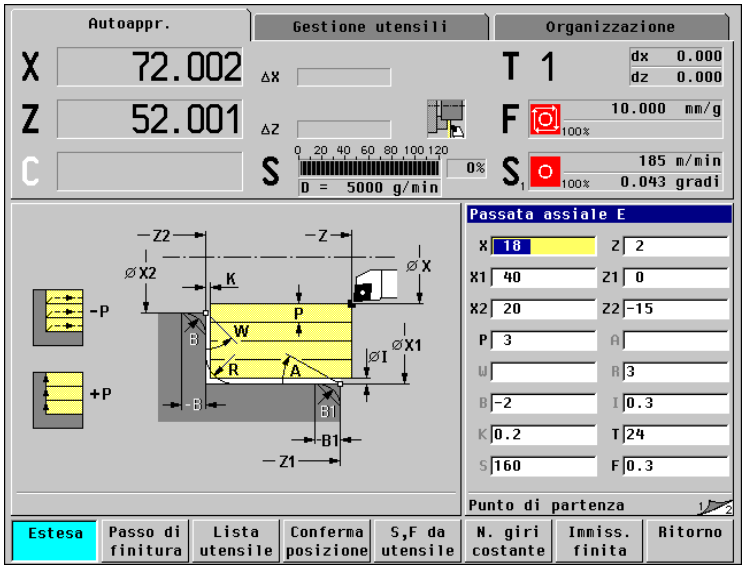
L'area contrassegnata da "AP" (Punto iniziale profilo) fino a "EP" (Punto finale profilo) viene sgrossata con "Passata assiale – Estesa" tenendo conto dei sovrametalli (figura in alto a destra). Nel passo successivo tale parte del profilo viene rifinita con "Passata assiale – Estesa" (figura in basso a destra).

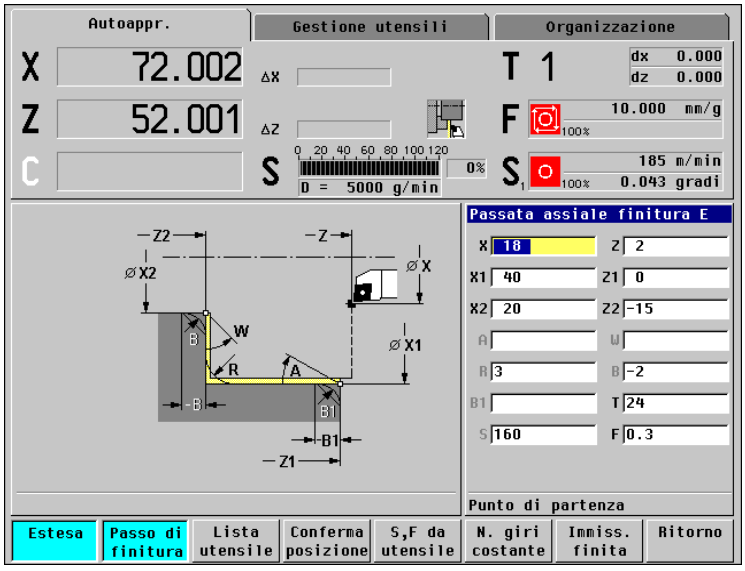
Il "ciclo esteso" esegue sia il raccordo sia lo smusso a fine profilo.

I parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2" sono determinanti per la direzione di passata e di accostamento, in questo esempio per la lavorazione interna e l'accostamento "in direzione – X".

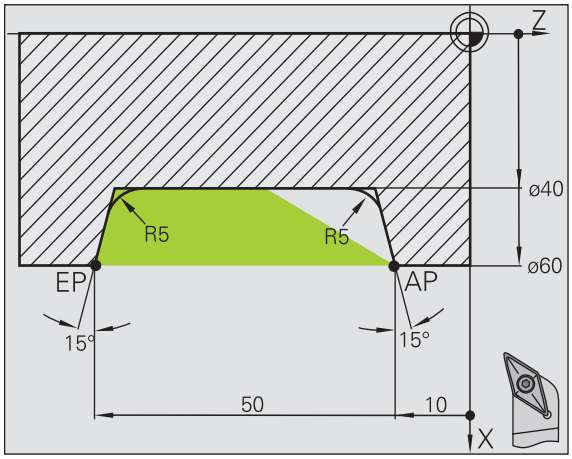
Dati utensile

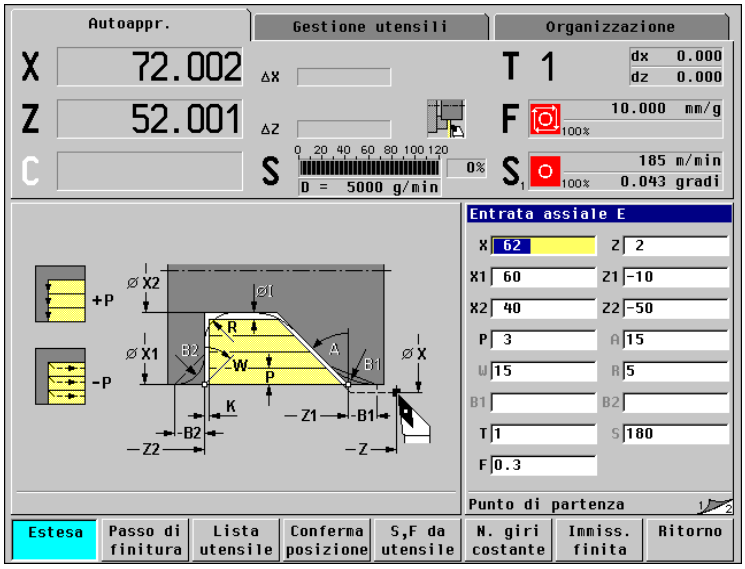
- Utensile per tornire (per lavorazione interna)
- WO = 7 – Orientamento utensile
- A = 93° – Angolo di inclinazione
- B = 55° – Angolo dell'inserto





Sgrossatura (svuotamento) impiegando il ciclo con entrata





L'utensile impiegato non può iniziare la lavorazione con un angolo di 15°. Per tale ragione l'area viene lavorata in due fasi.

1. Passo:

L'area contrassegnata da "AP" (Punto iniziale profilo) fino a "EP" (Punto finale profilo) viene sgrossata con il ciclo "Entrata assiale – Estesa" tenendo conto dei sovrametalli.

L'"Angolo iniziale A" viene predefinito con 15°, come quotato sul disegno. Il MANUALplus calcola l'angolo di entrata massimo possibile sulla base dei parametri utensile. Il "materiale residuo" viene ignorato e lavorato nella 2ª fase.

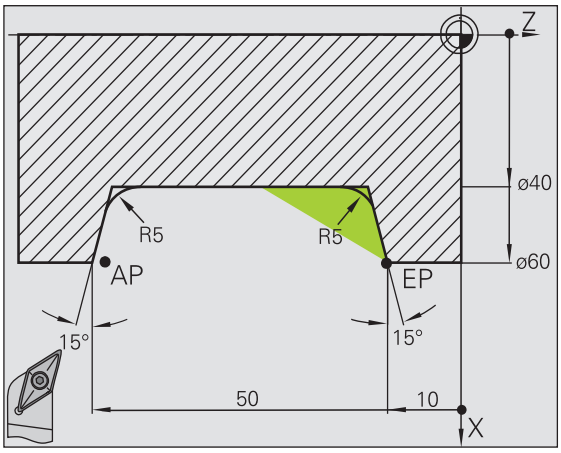
Il "ciclo esteso" si impiega per realizzare i raccordi ai lati.

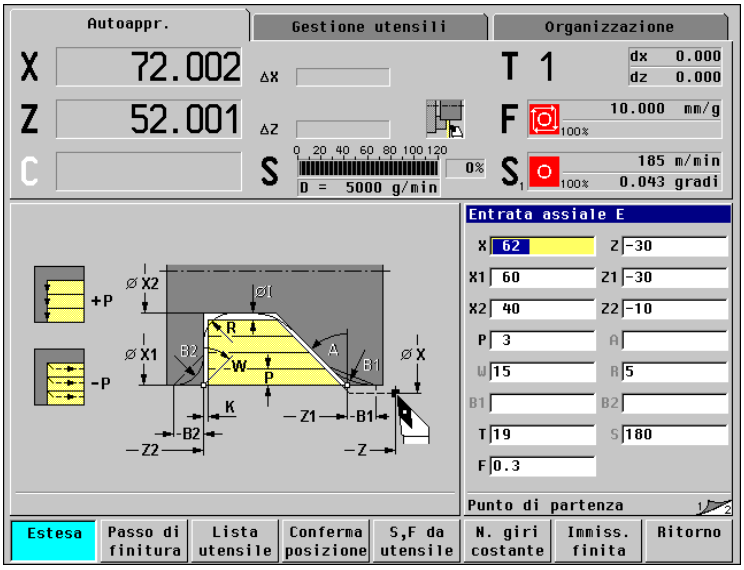
Verificare i parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2", che sono determinanti per la direzione di passata e di accostamento, in questo esempio per la lavorazione esterna e l'accostamento "in direzione –X".

Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione esterna)
- WO = 1 – Orientamento utensile
- A = 93° – Angolo di inclinazione
- B = 55° – Angolo dell'inserto

2. Passo:





Il "materiale residuo" (area evidenziata nella figura in alto a sinistra) viene sgrossato con "Entrata assiale – Estesa". Prima di eseguire questa fase si cambia l'utensile.

Il "ciclo esteso" si impiega per realizzare i raccordi ai lati.

I parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2" sono determinanti per la direzione di passata e di accostamento, in questo esempio per la lavorazione esterna e l'accostamento "in direzione –X".

Il parametro "Punto iniziale profilo Z1" è stato determinato durante la simulazione della 1ª fase.

Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione esterna)
- WO = 3 – Orientamento utensile
- A = 93° – Angolo di inclinazione
- B = 55° – Angolo dell'inserto

4.5 Cicli di troncatura

Il gruppo Cicli di troncatura comprende i cicli di esecuzione gola, troncatura-tornitura, esecuzione scarico e scanalatura. I profili semplici si lavorano con "cicli base", mentre quelli complessi con "cicli estesi". I cicli di troncatura ICP lavorano qualsiasi profilo descritto con "ICP" (vedere "Profili ICP" pag. 242.

- **Configurazione di taglio**: il MANUALplus calcola un accostamento uniforme che è <= "Profondità di accostamento P".
- **Sovrametallo:** nel "ciclo esteso".
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita (eccezione "Scarico forma K").

Direzioni di passata e di accostamento per cicli di troncatura

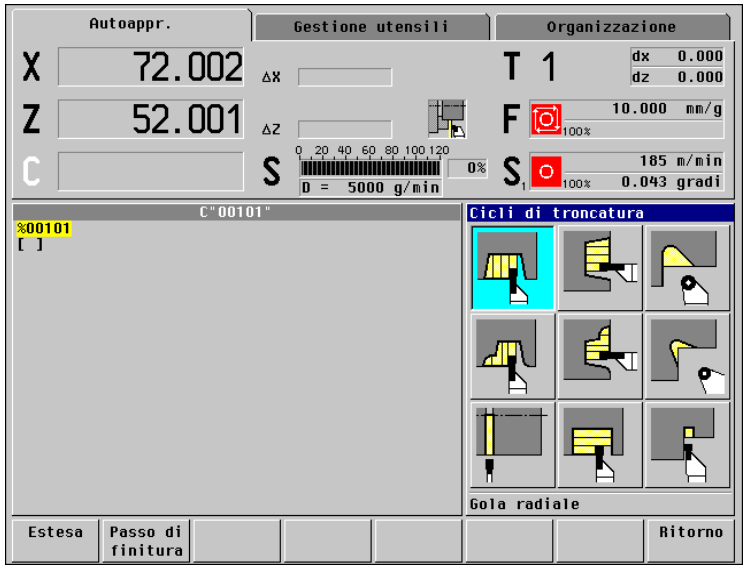
Il MANUALplus determina la direzione di passata e accostamento sulla base dei parametri ciclo. Sono determinanti:

- **Ciclo base:** parametri "Punto di partenza X, Z" (Funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Inizio profilo X1/Fine profilo Z2".
- **Ciclo esteso:** parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2".
- **Cicli ICP:** parametri "Punto di partenza X, Z" (Funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Punto di partenza profilo ICP".

Posizione scarico

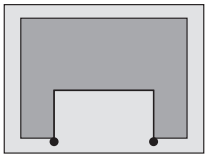
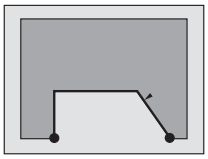
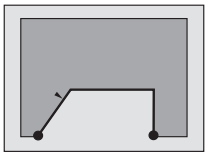
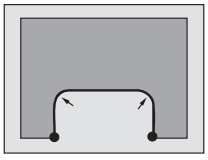
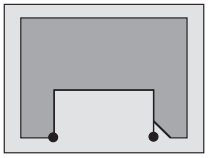
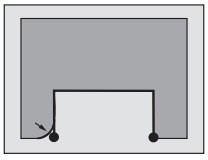
Il MANUALplus determina la posizione dello scarico sulla base dei parametri ciclo "Punto di partenza X, Z" (Funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Spigolo profilo X1, Z1".

Gli scarichi vengono eseguiti soltanto sull'asse longitudinale in spigoli retti e paralleli all'asse.



Cicli di troncatura	Icona
Gola radiale/assiale Cicli di troncatura e finitura per profili semplici	
Gola radiale/assiale ICP Cicli di troncatura e finitura per profili qualsiasi	
Troncatura-tornitura radiale/assiale Cicli di troncatura-tornitura e finitura per profili semplici e qualsiasi	
Scarico H Scarico "Forma H"	
Scarico K Scarico "Forma K"	
Scarico U Scarico "Forma U"	
Troncatura Ciclo per l'esecuzione di scanalature	

Forme del profilo

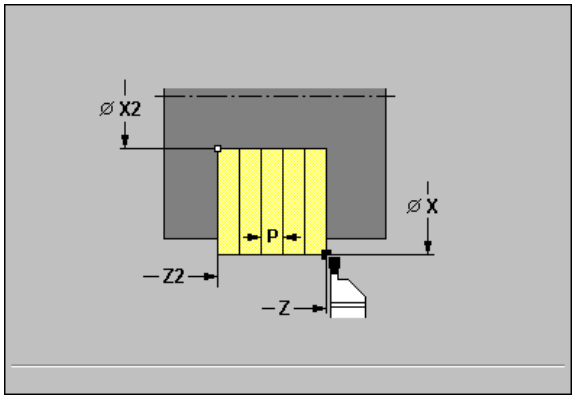
Elementi del profilo per cicli per esecuzione gola	
Ciclo base Passata di area rettangolare	
Ciclo esteso Diagonale a inizio profilo	
Ciclo esteso Diagonale a fine profilo	
Ciclo esteso Arrotondamento in entrambi gli spigoli	
Ciclo esteso Smusso (o raccordo) a inizio profilo	
Ciclo esteso Smusso (o raccordo) a fine profilo	

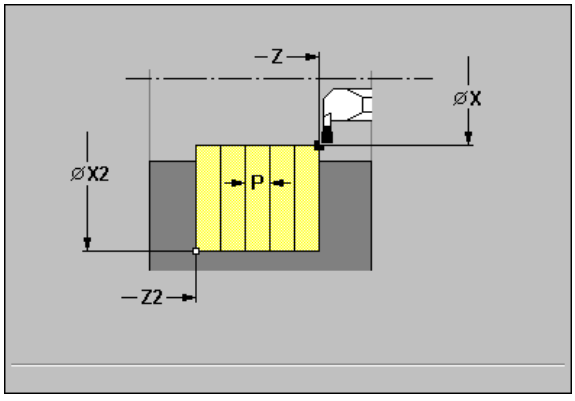
Gola radiale/assiale

Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Gola radiale" (figure a destra)

Selezionare "Gola assiale" (figure alla pagina successiva)





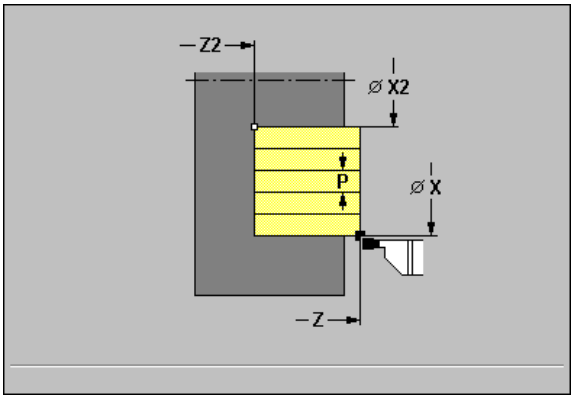
Il ciclo realizza il numero di gole definite in "Q". I parametri "X/Z – X2/Z2" definiscono la prima gola (posizione, profondità e larghezza).

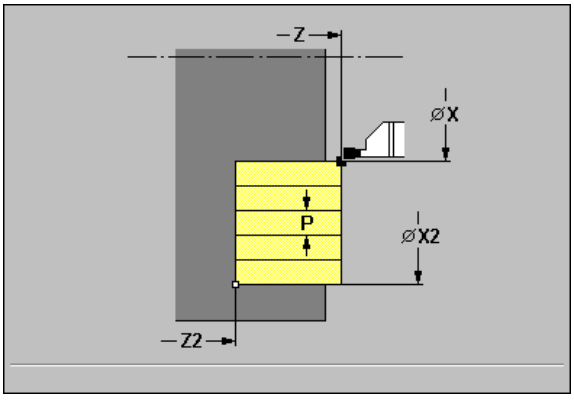
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Larghezza del tagliente:** accostamenti <= P
  - Nessuna immissione: P = 0,8 * larghezza del tagliente dell'utensile
- **E Tempo di sosta** (tempo di rottura truciolo) – default: durata di due giri
- **DX, DZ Distanza dalla gola successiva** relativamente alla gola precedente
- **Q Numero di cicli per esecuzione gola** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo delle posizioni della gola e della configurazione di taglio
2. avanzamento dal punto di partenza o dalla gola parallelamente all'asse per la gola successiva
3. avanzamento al "Punto finale X2" o "Punto finale Z2"
4. sosta del tempo "E" in questa posizione
5. ritorno e nuovo avanzamento
6. ripetizione di 3...5, fino ad eseguire la gola
7. ripetizione di 2...6, fino a realizzare tutte le gole
8. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Gola radiale/assiale – Estesa

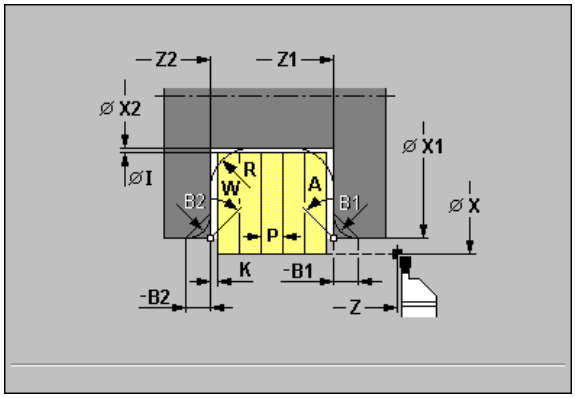
Selezionare "Cicli di troncatura"

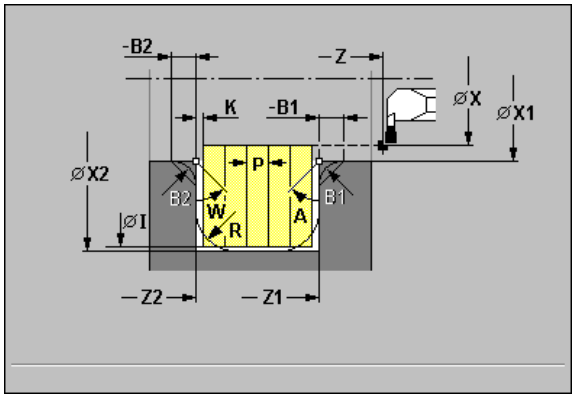
Selezionare "Gola radiale" (figure a destra)

Selezionare "Gola assiale" (figure alla pagina successiva)

Estesa

Attivare ***Estesa***





Il ciclo realizza il numero di gole definite in "Q". I parametri "X1/Z1 – X2/Z2" definiscono la prima gola (posizione, profondità e larghezza).

Parametri ciclo

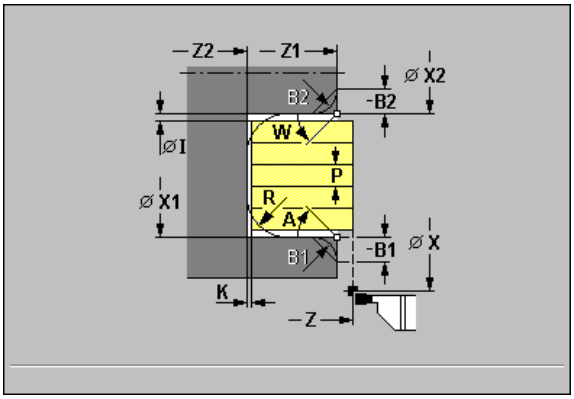
- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Larghezza del tagliente:** accostamenti <= P
  - Nessuna immissione: P = 0,8 * larghezza del tagliente dell'utensile
- **A Angolo iniziale:** Campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B1, B2 Smusso/Raccordo** (B1 inizio profilo; B2 fine profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **DX, DZ Distanza dalla gola successiva** relativamente alla gola precedente
- **Q Numero di cicli per esecuzione gola** – default: 1

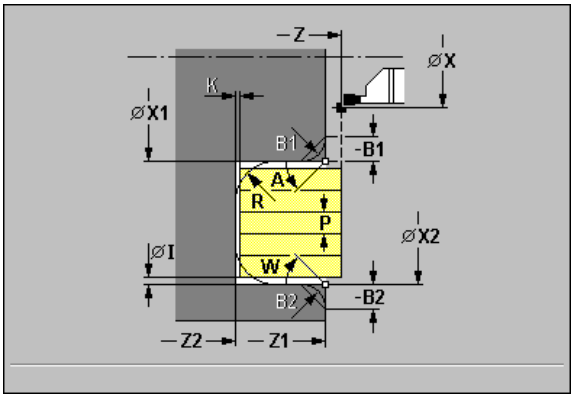
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- A: Diagonale a inizio profilo
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento (in entrambi gli spigoli)
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo
- B2: Smusso/Raccordo a fine profilo

Esecuzione ciclo

1. calcolo delle posizioni della gola e della configurazione di taglio
2. avanzamento dal punto di partenza o dalla gola parallelamente all'asse per la gola successiva
3. avanzamento fino al "Punto finale X2" o "Punto finale Z2" oppure fino ad un elemento opzionale del profilo
4. sosta del tempo di due giri in questa posizione
5. ritorno e nuovo avanzamento
6. ripetizione di 3...5, fino ad eseguire la gola
7. ripetizione di 2...6, fino a realizzare tutte le gole
8. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Gola radiale/assiale finitura

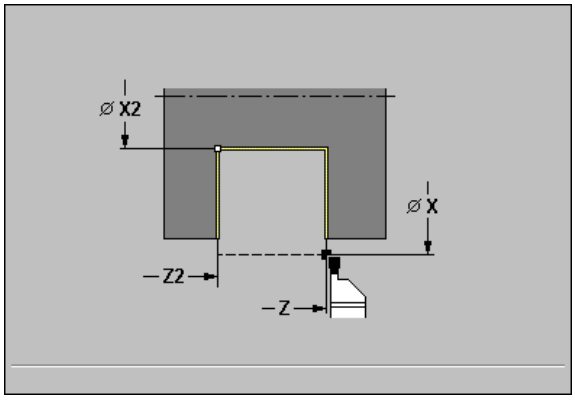
Selezionare "Cicli di troncatura"

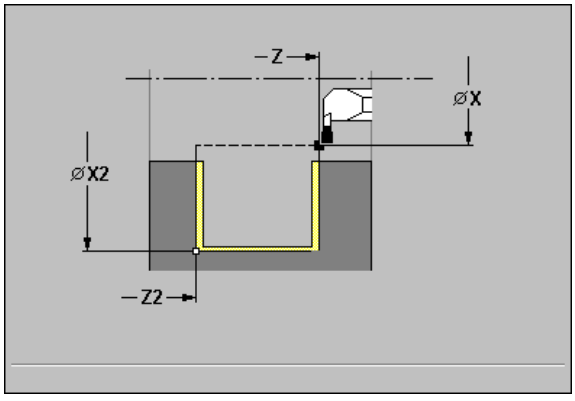
Selezionare "Gola radiale" (figure a destra)

Selezionare "Gola assiale" (figure alla pagina successiva)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***





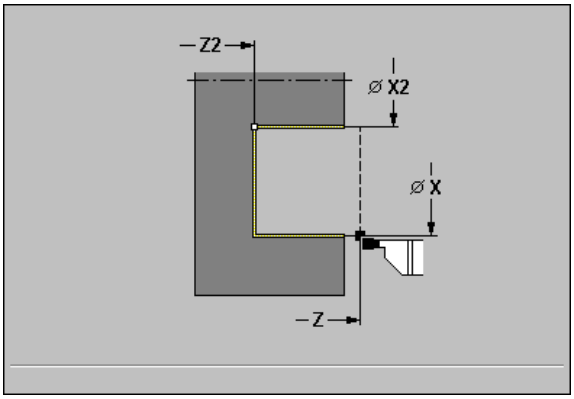
Il ciclo rifinisce il numero di gole definite in "Q". I parametri "X/Z – X2/Z2" definiscono la prima gola (posizione, profondità e larghezza).

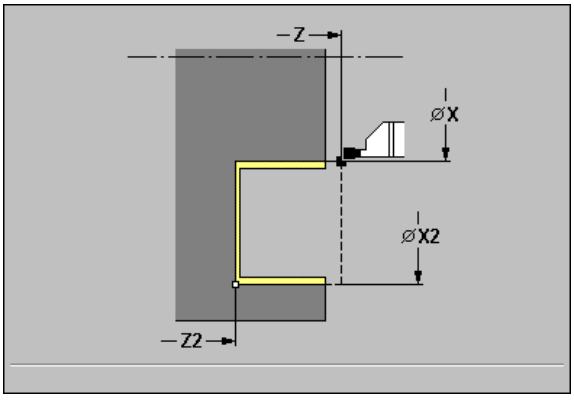
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **DX, DZ Distanza dalla gola successiva** relativamente alla gola precedente
- **Q Numero di cicli per esecuzione gola** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

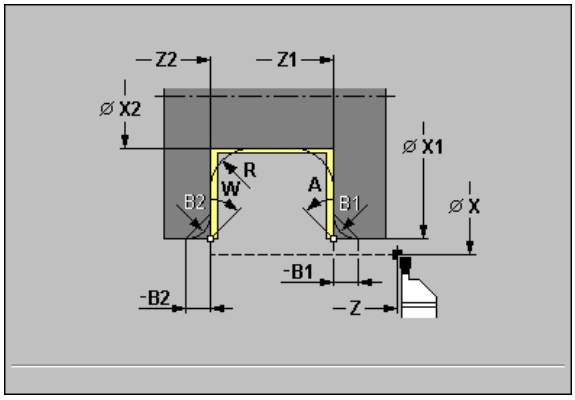
Esecuzione ciclo

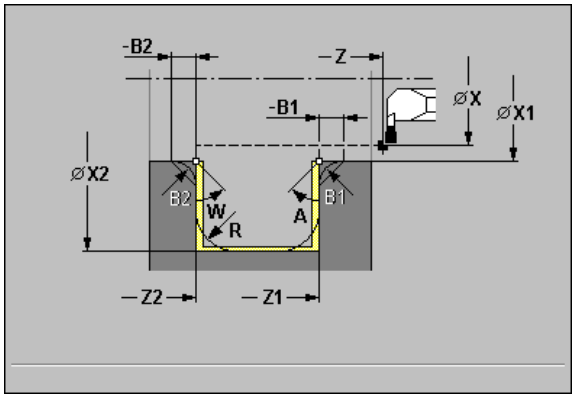
1. calcolo delle posizioni della gola
2. avanzamento dal punto di partenza o dalla gola parallelamente all'asse per la gola successiva
3. finitura del primo fianco e della base fino a poco prima della "fine della gola"
4. avanzamento parallelamente all'asse per il secondo fianco
5. finitura del secondo fianco e della restante base
6. ripetizione di 2...5, fino a realizzare tutte le gole
7. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Gola radiale/assiale finitura – Estesa





Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Gola radiale" (figure a destra)

Selezionare "Gola assiale" (figure alla pagina successiva)

Estesa	Attivare ***Estesa***
Passo di finitura	Attivare ***Finitura***

Il ciclo realizza il numero di gole definite in "Q". I parametri "X/Z – X2/Z2" definiscono la prima gola (posizione, profondità e larghezza).

Parametri ciclo

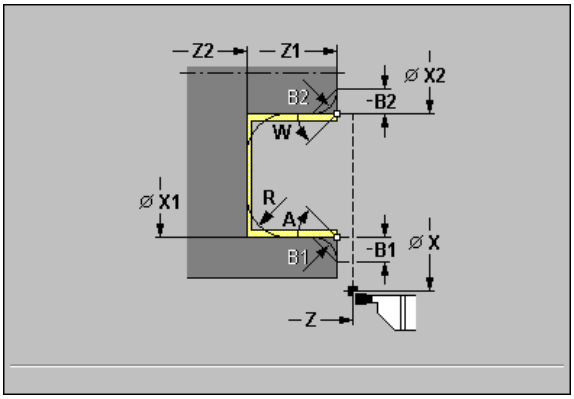
- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **A Angolo iniziale:** Campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B1, B2 Smusso/Raccordo** (B1 inizio profilo; B2 fine profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **DX, DZ Distanza dalla gola successiva** relativamente alla gola precedente
- **Q Numero di cicli per esecuzione gola** – default: 1

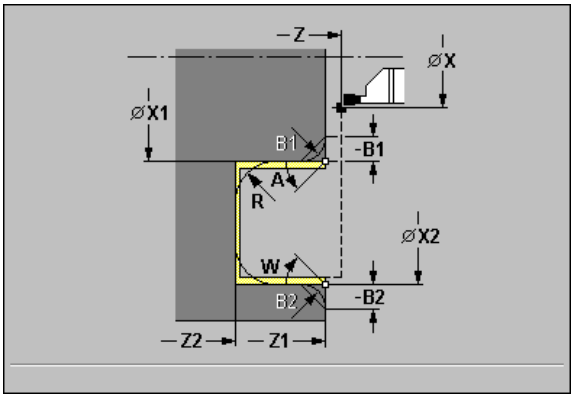
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- A: Diagonale a inizio profilo
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento (in entrambi gli spigoli)
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo
- B2: Smusso/Raccordo a fine profilo

Esecuzione ciclo

1. calcolo delle posizioni della gola
2. avanzamento dal punto di partenza o dalla gola parallelamente all'asse per la gola successiva
3. finitura del primo fianco (tenendo conto degli elementi opzionali del profilo) e della base fino a poco prima della "fine della gola"
4. avanzamento parallelamente all'asse per il secondo fianco
5. finitura del secondo fianco (tenendo conto degli elementi opzionali del profilo) e della restante base
6. ripetizione di 2...5, fino a rifinire tutte le gole
7. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse



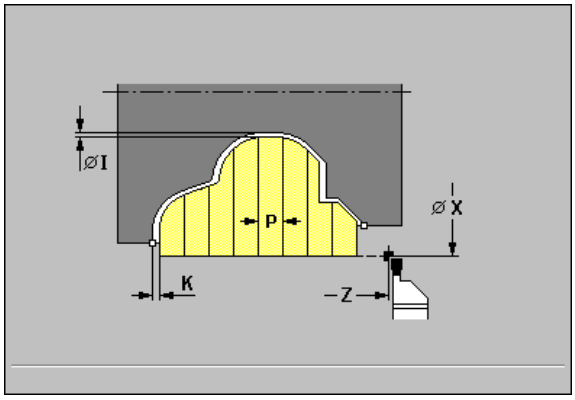


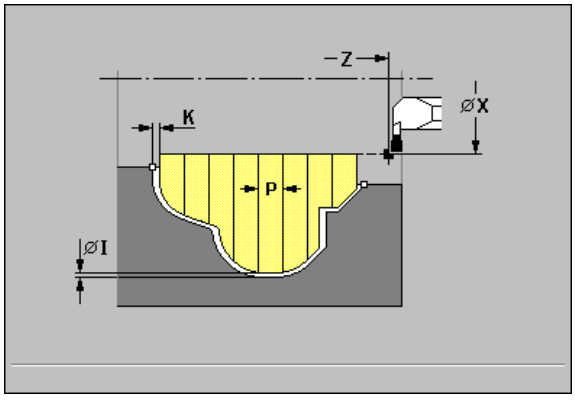
Cicli per esecuzione gola ICP

Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Gola radiale ICP" (figure a destra)

Selezionare "Gola assiale ICP" (figure alla pagina successiva)





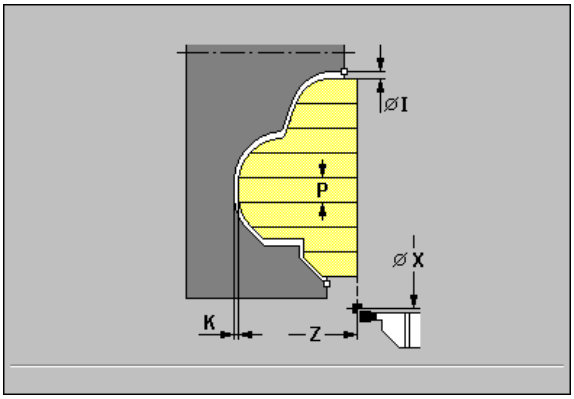
Il ciclo realizza il numero di gole con il profilo gola ICP definite in "Q". I parametri "X, Z" definiscono la posizione della prima gola.

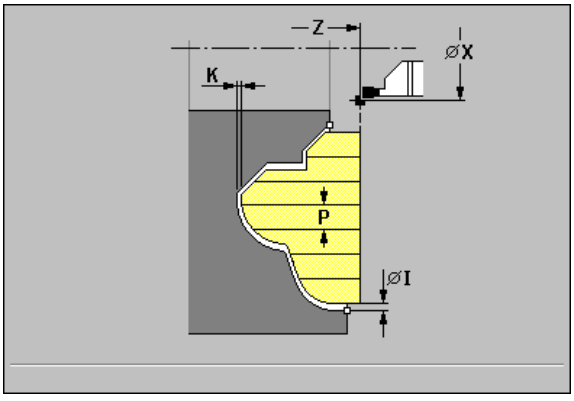
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **P Larghezza del tagliente:** accostamenti <= P
  - Nessuna immissione: P = 0,8 * larghezza del tagliente dell'utensile
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **DX, DZ Distanza dalla gola successiva** relativamente alla gola precedente
- **Q Numero di cicli per esecuzione gola** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

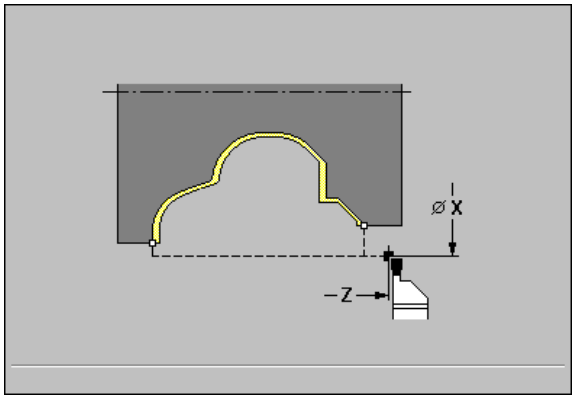
Esecuzione ciclo

1. calcolo delle posizioni della gola e della configurazione di taglio
2. avanzamento dal punto di partenza o dalla gola parallelamente all'asse per la gola successiva
3. lavorazione conformemente al profilo definito
4. ritorno e avanzamento per la successiva passata
5. ripetizione di 3...4, fino ad eseguire la gola
6. ripetizione di 2....5, fino a realizzare tutte le gole
7. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Profilo ICP finitura radiale/assiale



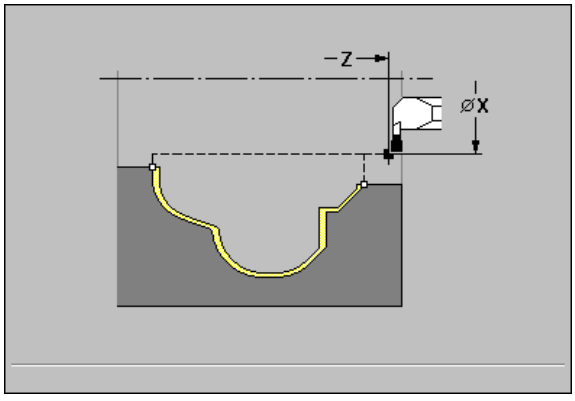
Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Gola radiale ICP" (figure a destra)

Selezionare "Gola assiale ICP" (figure alla pagina successiva)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***



Il ciclo rifinisce il numero di gole con il profilo gola ICP definite in "Q". I parametri "X, Z" definiscono la posizione della prima gola.

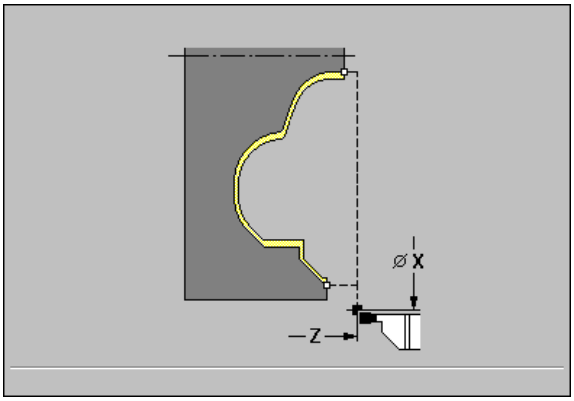
Al termine del ciclo l'utensile ritorna sul punto di partenza.

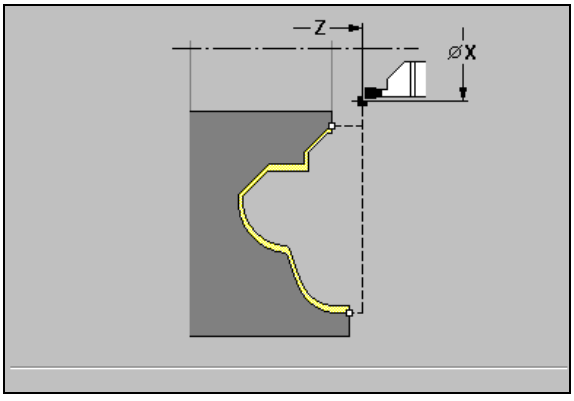
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **DX, DZ Distanza dalla gola successiva** relativamente alla gola precedente
- **Q Numero di cicli per esecuzione gola** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo delle posizioni della gola
2. avanzamento dal punto di partenza o dalla gola parallelamente all'asse per la gola successiva
3. finitura della gola
4. ripetizione di 2...3, fino a realizzare tutte le gole
5. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Troncatura-tornitura

I cicli di troncatura-tornitura eseguono la lavorazione compiendo movimenti alternati di esecuzione gola e sgrossatura, eseguendo minimi movimenti di sollevamento e accostamento.

Con i seguenti parametri si determinano le particolarità della lavorazione di troncatura-tornitura.

- Avanzamento di troncatura O: avanzamento per il movimento di troncatura.
- Lavorazione di tornitura unidirezionale/birezionale U: la lavorazione di tornitura può essere unidirezionale o bidirezionale. Per cicli di troncatura-tornitura **radiali** la lavorazione unidirezionale viene eseguita in direzione del mandrino principale; per cicli di troncatura-tornitura ICP **assiali** la direzione di lavorazione corrisponde alla direzione di definizione del profilo.
- Larghezza offset B: a partire dal secondo accostamento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente). Il MANUALplus riduce se necessario la larghezza programmata dell'offset. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura.
- Correzione profondità di tornitura RB: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. Tale errore di accostamento si corregge in fase di finitura con la "Correzione profondità di tornitura RB". La correzione della profondità di tornitura viene di norma determinata per via empirica.

I cicli presuppongono l'impiego di **utensili per troncare-tornire**.

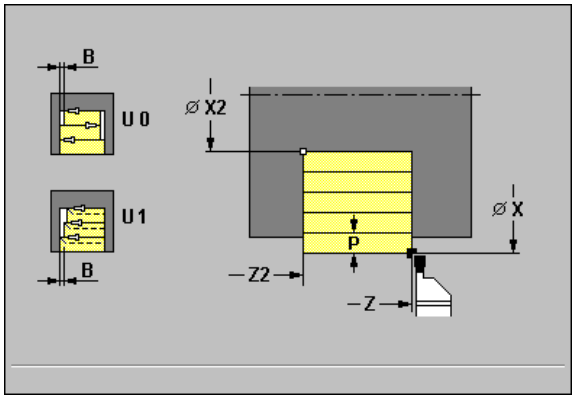
Troncatura-tornitura radiale/assiale

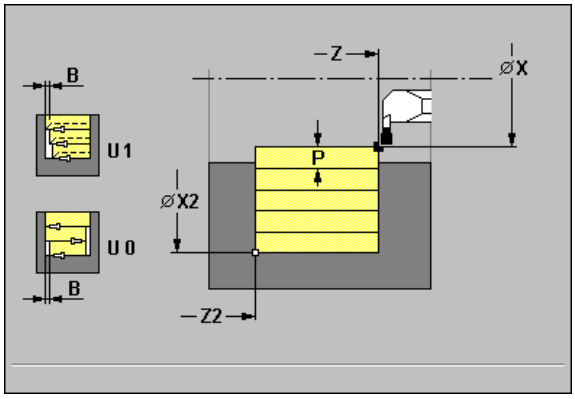
Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Troncatura-tornitura"

Selezionare "Troncatura-tornitura radiale" (figure a destra)

Selezionare "Troncatura-tornitura assiale" (figure alla pagina successiva)





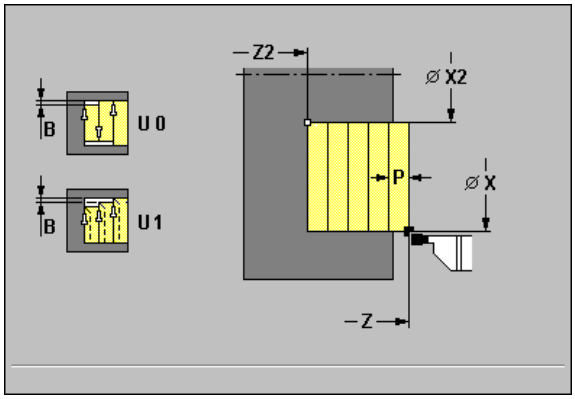
Il ciclo lavora il rettangolo descritto da "X, Z" e "X2, Z2" (vedere anche "Troncatura-tornitura" pag. 143).

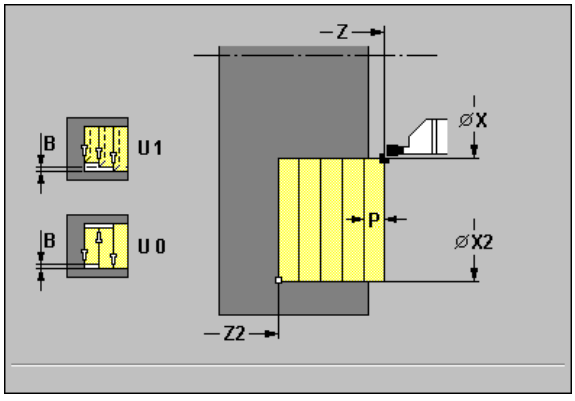
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
- **O Avanzamento di troncatura** – default: avanzamento attivo
- **B Larghezza offset** – default: 0
- **U Lavorazione di tornitura unidirezionale** – default: 0
  - U=0: bidirezionale
  - U=1: unidirezionale (direzione: vedere grafica di supporto)
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio
2. avanzamento per la prima passata partendo da "X, Z"
3. esecuzione gola (lavorazione di troncatura)
4. lavorazione perpendicolare alla direzione di troncatura (lavorazione di tornitura)
5. ripetizione di 3...4, fino a raggiungere il "Punto finale Z2/X2"
6. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Troncatura-tornitura radiale/assiale – Estesa

Selezionare "Cicli di troncatura"

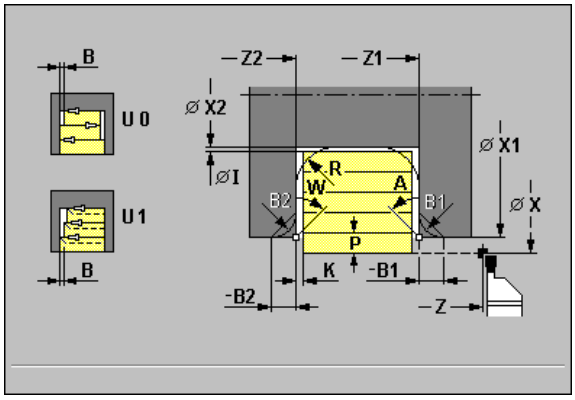
Selezionare "Troncatura-tornitura"

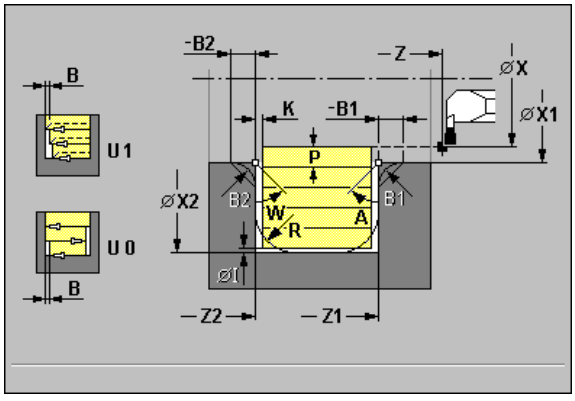
Selezionare "Troncatura-tornitura radiale" (figure a destra)

Selezionare "Troncatura-tornitura assiale" (figure alla pagina successiva)

Estesa

Attivare ***Estesa***





Il ciclo lavora l'area descritta da "X/Z1" e "X2, Z2", tenendo conto dei sovrametalli (vedere anche "Troncatura-tornitura" pag. 143).

Parametri ciclo

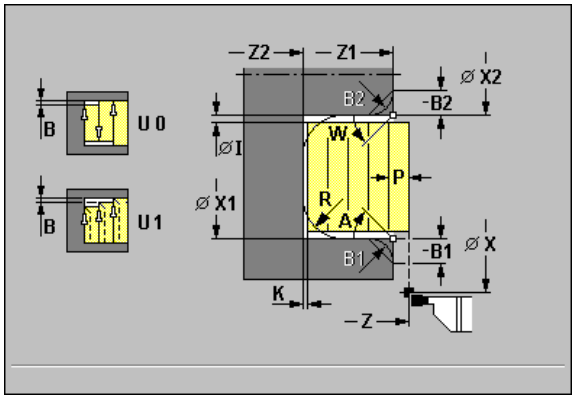
- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
- **O Avanzamento di troncatura** – default: avanzamento attivo
- **A Angolo iniziale:** Campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B1, B2 Smusso/Raccordo** (B1 inizio profilo; B2 fine profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **B Larghezza offset** – default: 0
- **U Lavorazione di tornitura unidirezionale** – default: 0
  - U=0: bidirezionale
  - U=1: unidirezionale (direzione: vedere grafica di supporto)
- **I, K Sovrametallo X, Z**

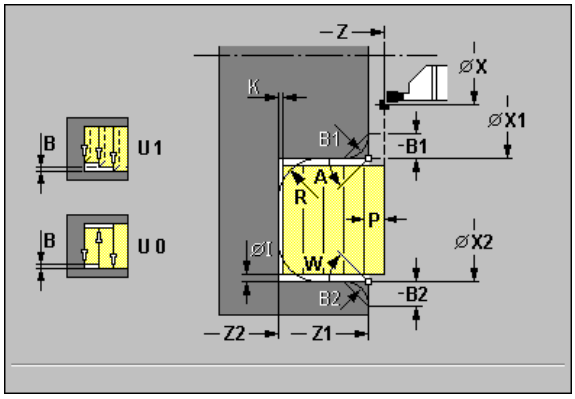
Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- A: Diagonale a inizio profilo
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento (in entrambi gli spigoli)
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo
- B2: Smusso/Raccordo a fine profilo

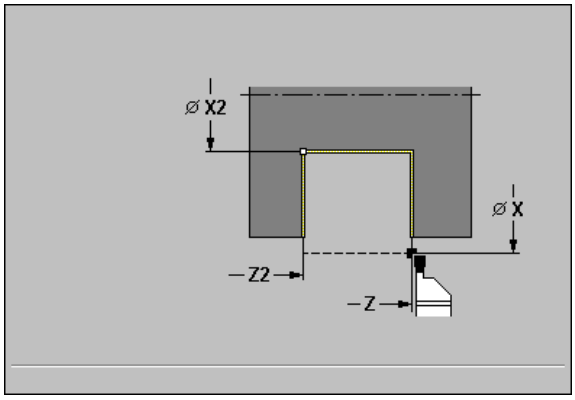
Esecuzione ciclo

1 calcolo della configurazione di taglio
2 avanzamento per la prima passata partendo da "X, Z"
3 esecuzione gola (lavorazione di troncatura)
4 lavorazione perpendicolare alla direzione di troncatura (lavorazione di tornitura)
5 ripetizione di 3...4, fino a raggiungere il "Punto finale Z2/X2"
6 esecuzione di smusso/arrotondamento a inizio/fine profilo, se definito
7 ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Troncatura-tornitura radiale/assiale finitura

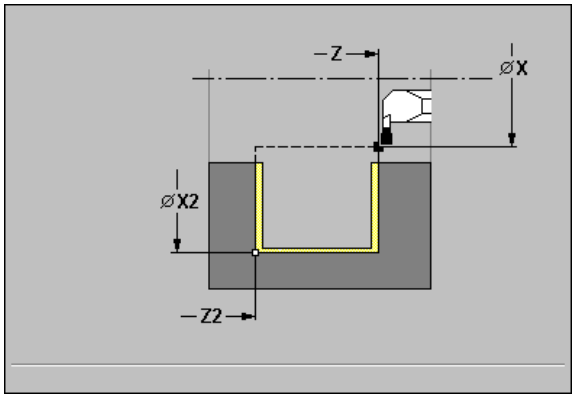


Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Troncatura-tornitura"

Selezionare "Troncatura-tornitura radiale" (figure a destra)

Selezionare "Troncatura-tornitura assiale" (figure alla pagina successiva)



Attivare ***Finitura***

Il ciclo rifinisce la parte del profilo da "X, Z" fino a "X2, Z2" (vedere anche "Troncatura-tornitura" pag. 143).

Con i "Sovrametalli parte grezza I, K" si definisce il materiale lavorato nel ciclo di finitura. È quindi obbligatorio indicare i sovrametalli per la finitura del ciclo di troncatura-tornitura.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **I, K Sovrametallo parte grezza X, Z**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1 avanzamento partendo da "X, Z"

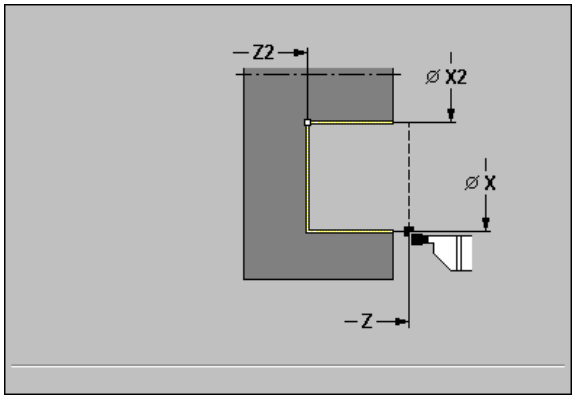
2 finitura del primo fianco, quindi della base fino a poco prima del "Punto finale Z2/X2"

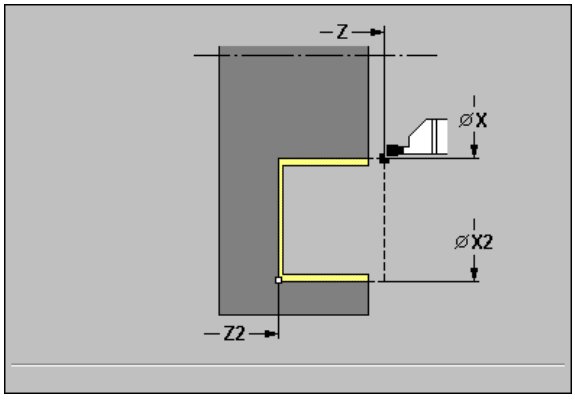
3 spostamento parallelamente all'asse

- radiale: su "X/Z2"
- assiale: su "Z/X2"

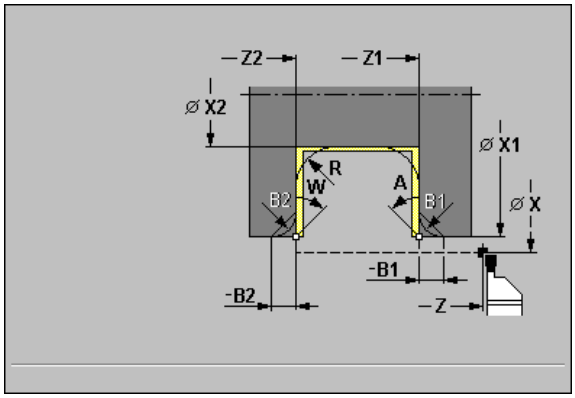
4 finitura del secondo fianco, quindi della restante base

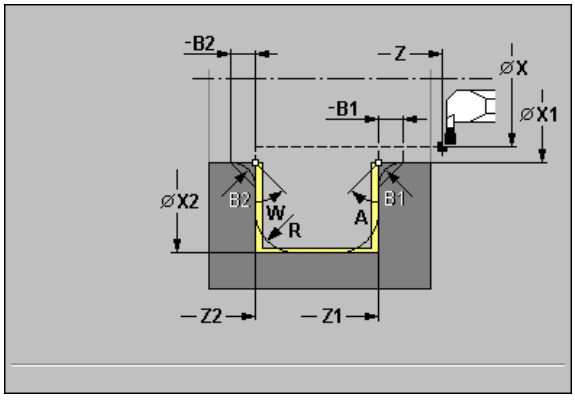
5 ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Troncatura-tornitura radiale/assiale finitura – Estesa





Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Troncatura-tornitura"

Selezionare "Troncatura-tornitura radiale" (figure a destra)

Selezionare "Troncatura-tornitura assiale" (figure alla pagina successiva)

Estesa

Attivare ***Estesa***

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***

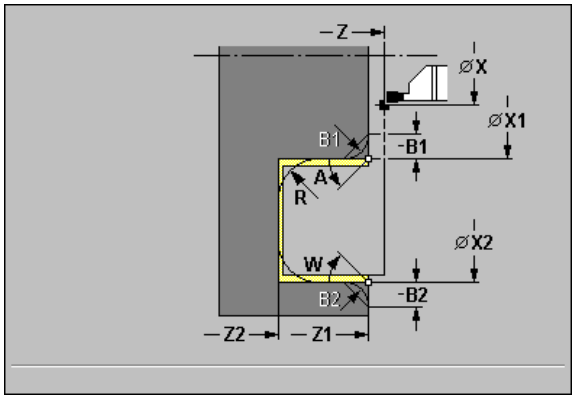
Il ciclo rifinisce la parte del profilo da "X1, Z1" fino a "X2, Z2" (vedere anche "Troncatura-tornitura" pag. 143).

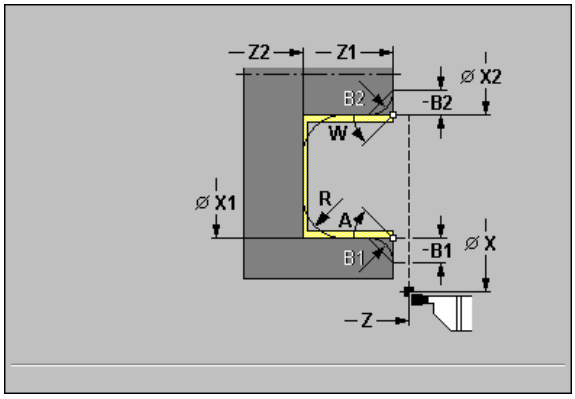
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale profilo**
- **X2, Z2 Punto finale profilo**
- **O Avanzamento di troncatura** – default: avanzamento attivo
- **A Angolo iniziale:** Campo: 0° <= A < 90°
- **W Angolo finale:** Campo: 0° <= W < 90°
- **R Arrotondamento**
- **B1, B2 Smusso/Raccordo** (B1 inizio profilo; B2 fine profilo)
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **RB Correzione profondità di tornitura**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **I, K Sovrametallo parte grezza X, Z**

Con i seguenti **parametri opzionali** si possono definire:

- A: Diagonale a inizio profilo
- W: Diagonale a fine profilo
- R: Arrotondamento (in entrambi gli spigoli)
- B1: Smusso/Raccordo a inizio profilo
- B2: Smusso/Raccordo a fine profilo





Con i "Sovrametalli parte grezza I, K" si definisce il materiale lavorato nel ciclo di finitura. È quindi obbligatorio indicare i sovrametalli per la finitura del ciclo di troncatura-tornitura.

Esecuzione ciclo

1 avanzamento partendo da "X, Z"

2 finitura del primo fianco tenendo conto degli elementi opzionali del profilo, quindi della base fino a poco prima del "Punto finale Z2/X2"

3 avanzamento parallelamente all'asse per la finitura del secondo fianco

4 finitura del secondo fianco tenendo conto degli elementi opzionali del profilo, quindi della restante base

5 finitura di smusso/arrotondamento a inizio/fine profilo, se definito

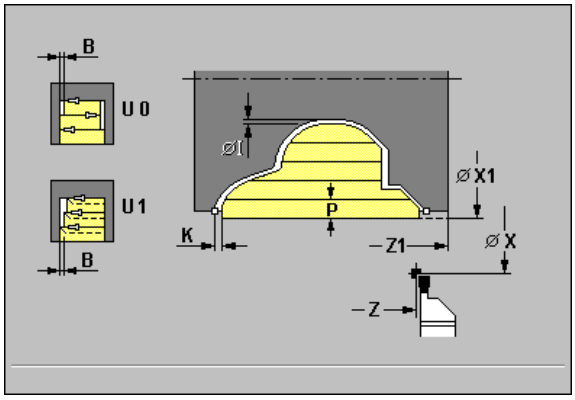
Troncatura-tornitura ICP radiale/assiale

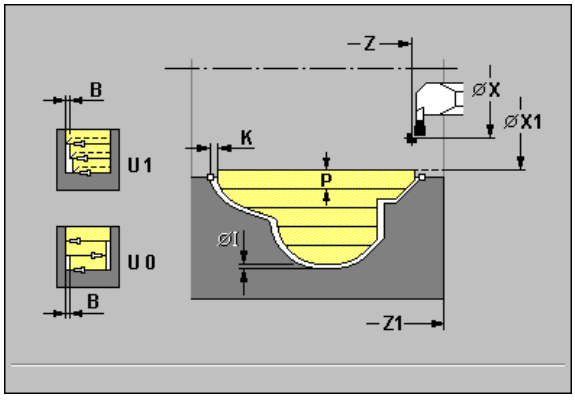
Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Troncatura-tornitura"

Selezionare "Troncatura-tornitura radiale ICP" (figure a destra)

Selezionare "Troncatura-tornitura assiale ICP" (figure alla pagina successiva)





Il ciclo lavora tenendo conto dei sovrametalli in caso di:

- profili discendenti: l'area descritta da "X, Z" e dal profilo ICP
- profili crescenti: l'area descritta da "X1, Z1" e dal profilo ICP

Vedere anche "Troncatura-tornitura" pag. 143.

Definire per

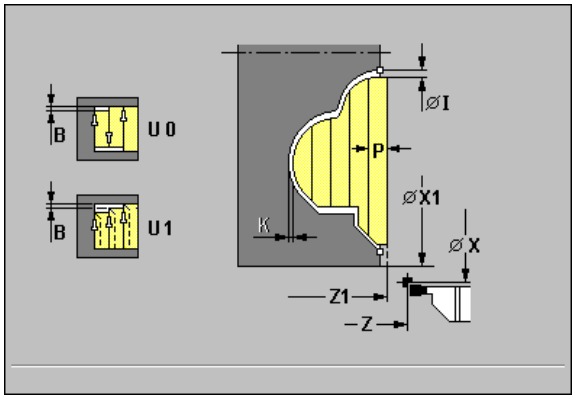
- **profili discendenti**: solo il "Punto di partenza X, Z", non il "Punto iniziale profilo X1, Z1"
- **profili crescenti**: il "Punto di partenza X, Z" e il "Punto iniziale profilo X1, Z1"

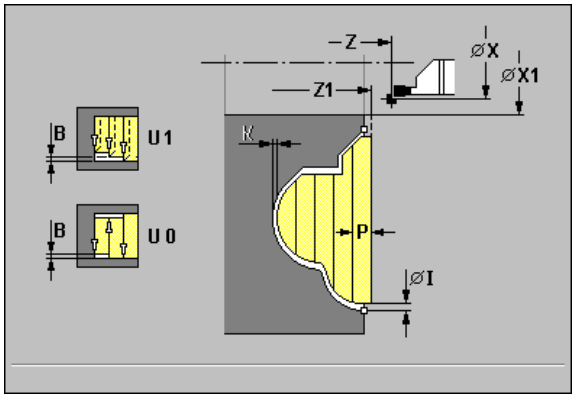
Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto iniziale parte grezza**
- **P Profondità di accostamento:** profondità di accostamento massima.
- **O Avanzamento di troncatura** – default: avanzamento attivo
- **B Larghezza offset** – default: 0
- **U Lavorazione di tornitura unidirezionale** – default: 0
  - U=0: bidirezionale
  - U=1: unidirezionale (direzione: vedere grafica di supporto)
- **I, K Sovrametallo X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1. calcolo della configurazione di taglio
2. avanzamento per la prima passata partendo da "X, Z"
3. esecuzione gola (lavorazione di troncatura)
4. lavorazione perpendicolare alla direzione di troncatura (lavorazione di tornitura)
5. ripetizione di 3...4, fino a lavorare l'area definita
6. ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Troncatura-tornitura ICP radiale/assiale finitura

Selezionare "Cicli di troncatura"

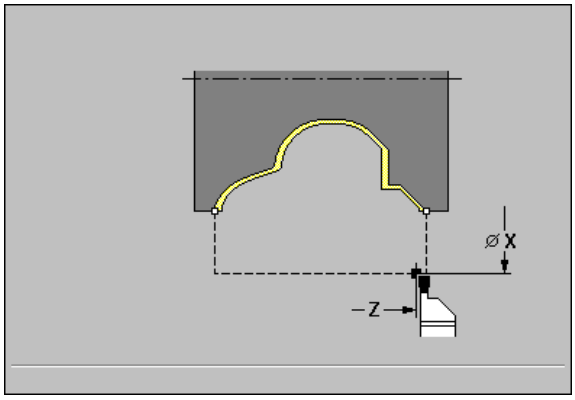
Selezionare "Troncatura-tornitura"

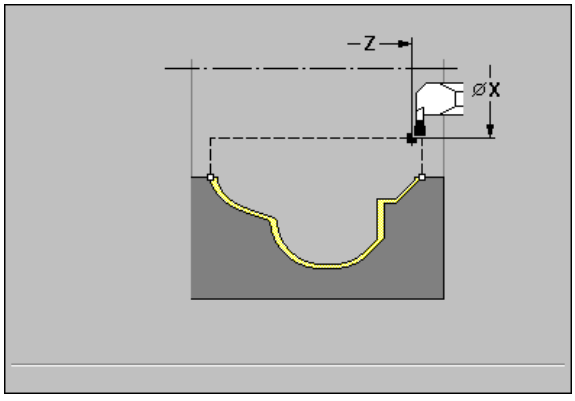
Selezionare "Troncatura-tornitura radiale ICP" (figure a destra, in alto e al centro)

Selezionare "Troncatura-tornitura assiale ICP" (figura in basso a destra)

Passo di finitura

Attivare ***Finitura***





Il ciclo rifinisce la parte del profilo descritta nel profilo ICP (vedere anche "Troncatura-tornitura" pag. 143). Al termine del ciclo l'utensile ritorna sul punto di partenza.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **RB Correzione profondità di tornitura**
- **I, K Sovrametallo parte grezza X, Z**
- **N Numero profilo ICP**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Con i "Sovrametalli parte grezza I, K" si definisce il materiale lavorato nel ciclo di finitura. È quindi obbligatorio indicare i sovrametalli per la finitura del ciclo di troncatura-tornitura.

Esecuzione ciclo

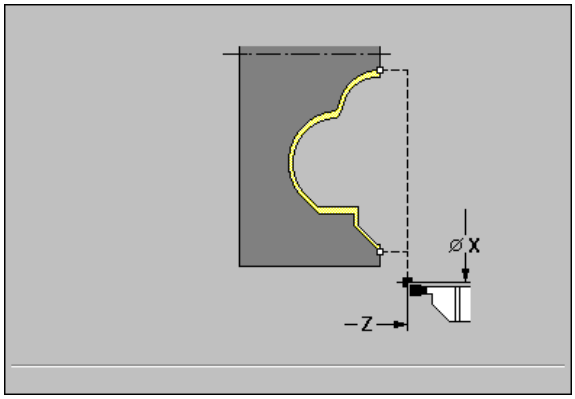
1 avanzamento parallelamente all'asse partendo da "X, Z"

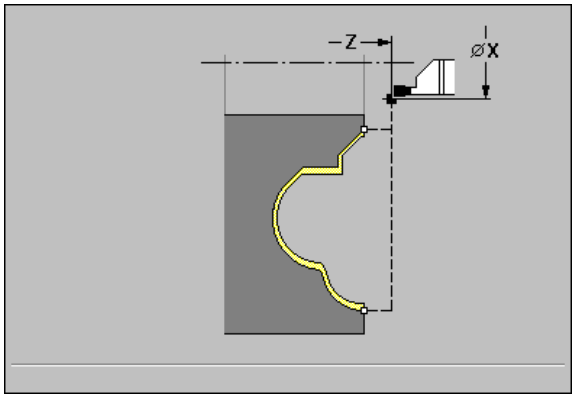
2 finitura del primo fianco e della parte del profilo fino a poco prima del "Punto finale X2/Z2"

3 avanzamento parallelamente all'asse per la finitura del secondo fianco

4 finitura del secondo fianco, quindi della restante base

5 ritorno al punto di partenza, parallelamente all'asse





Scarico Forma H

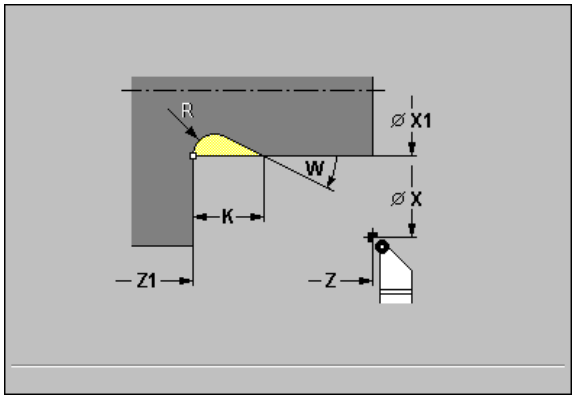
Selezionare "Cicli di troncatura"

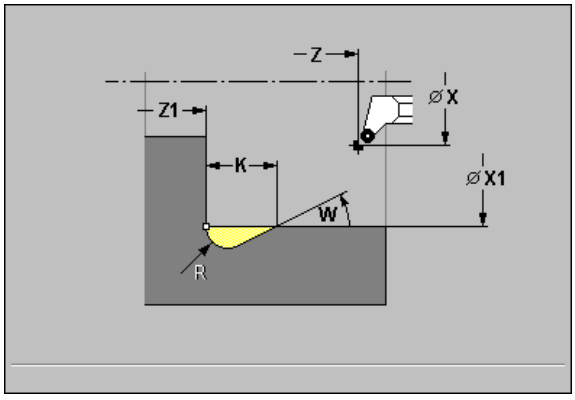
Selezionare "Scarico H"

La forma del profilo dipende dall'insieme dei parametri. Se non si immette il "Raggio scarico R", la diagonale viene eseguita fino alla posizione "Spigolo profilo Z1" (raggio utensile = raggio scarico).

Se non si immette l'"Angolo di entrata W", esso viene calcolato sulla base di "Lunghezza scarico K" e "Raggio scarico R". Il punto finale dello scarico si trova quindi sullo "Spigolo profilo".

Il punto finale dello scarico viene determinato sulla base dell'angolo di entrata conformemente a "Scarico Forma H".





Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Spigolo profilo**
- **K Lunghezza scarico**
- **R Raggio scarico** – default: elemento circolare
- **W Angolo di entrata** – default: W viene calcolato
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

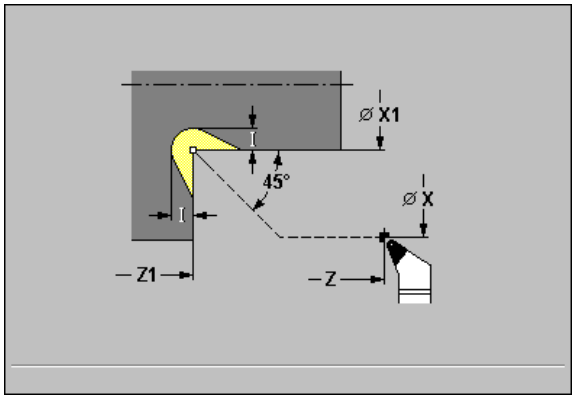
1 avanzamento partendo da "X, Z" fino alla distanza di sicurezza
2 esecuzione dello scarico in conformità ai parametri ciclo
3 ritorno al punto di partenza, in diagonale

Scarico Forma K

Selezionare "Cicli di troncatura"

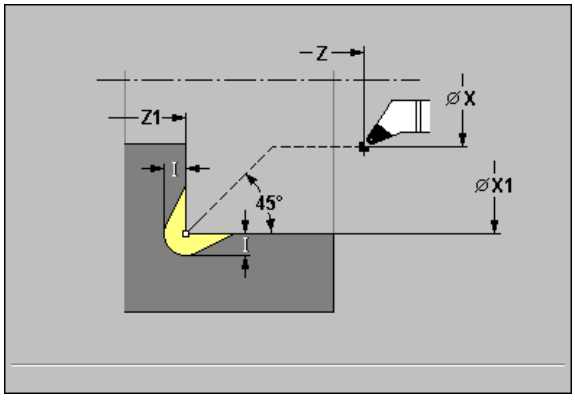
Selezionare "Scarico K"

La forma realizzata del profilo dipende dall'utensile impiegato, in quanto viene eseguita soltanto una passata lineare nell'angolo di 45°.



Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Spigolo profilo**
- **I Profondità scarico**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**



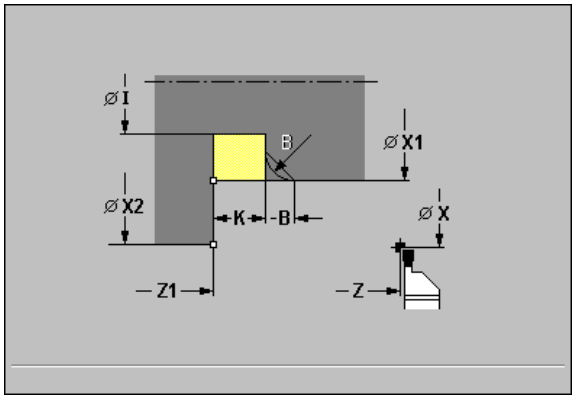
Esecuzione ciclo

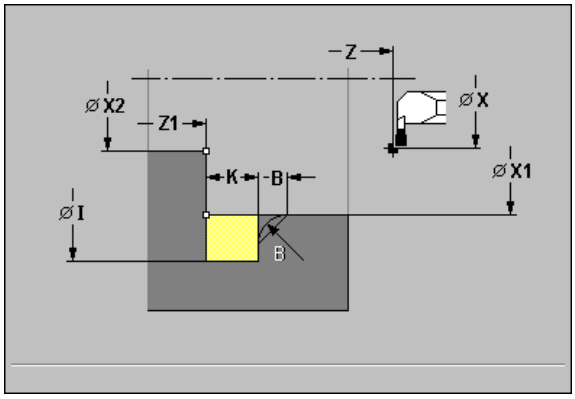
1. spostamento in rapido a 45° su "Distanza di sicurezza" davanti allo "Spigolo profilo X1, Z1"
2. inizio lavorazione con "Profondità scarico I"
3. allontanamento dell'utensile sullo stesso percorso raggiungendo il "Punto di partenza X, Z"

Scarico Forma U

Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Scarico U"





Il ciclo realizza lo scarico "Forma U" e rifinisce a scelta la superficie piana adiacente. La lavorazione viene eseguita in diversi passi, se la larghezza dello scarico è maggiore della larghezza del tagliente dell'utensile. Se la larghezza del tagliente dell'utensile non è definita, il valore K viene acquisito quale larghezza del tagliente. A scelta può essere eseguito uno smusso/raccordo.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Spigolo profilo**
- **X2 Punto finale superficie piana**
- **I Diametro scarico**
- **K Larghezza scarico**
- **B Smusso/Raccordo**
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

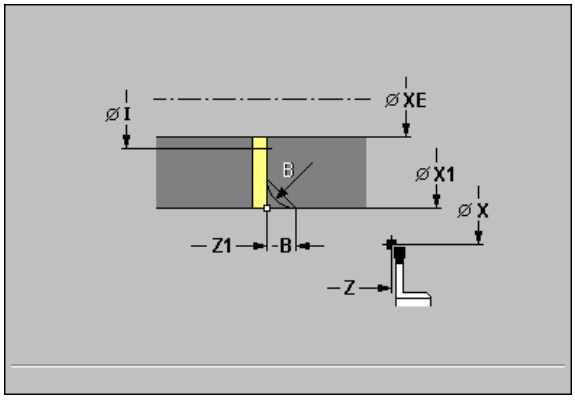
Esecuzione ciclo

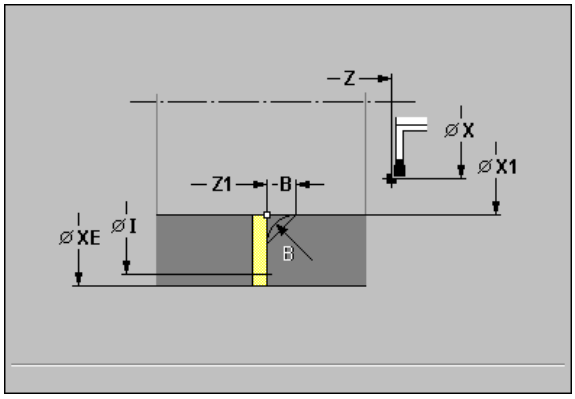
1. calcolo della configurazione di taglio
2. avanzamento partendo da "X, Z" fino alla distanza di sicurezza
3. avanzamento fino al "Diametro scarico I" e sosta in questa posizione (2 giri)
4. ritorno e nuovo avanzamento
5. ripetizione di 3...4, fino a raggiungere lo "Spigolo Z1"
6. finitura con l'ultima passata della superficie piana adiacente a partire dal "Punto finale X2", se definito
7. esecuzione di smusso/raccordo, se definito
8. ritorno al punto di partenza, in diagonale

Scanalatura

Selezionare "Cicli di troncatura"

Selezionare "Scanalatura"





Il ciclo esegue una scanalatura sul pezzo tornito. A scelta può essere eseguito uno smusso o un raccordo sul diametro esterno.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Spigolo profilo**
- **XE Diametro interno (tubo)**
- **I Diametro riduzione avanzamento**
- **B Smusso/Raccordo**
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **E Avanzamento ridotto**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Esecuzione ciclo

1 avanzamento partendo da "X, Z" fino alla distanza di sicurezza

2 prescanalatura fino alla profondità dello smusso o del raccordo ed esecuzione di smusso/raccordo, se definito

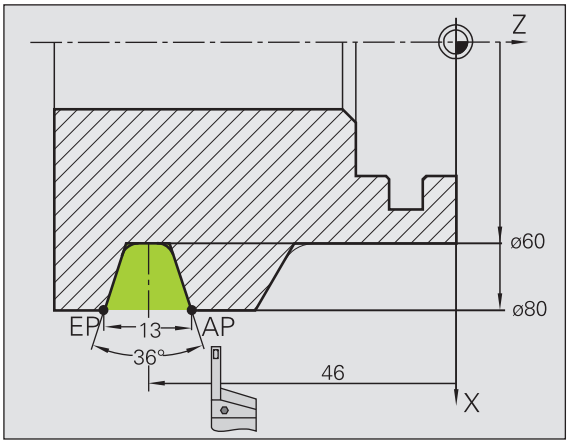
3 avanzamento in funzione dei parametri ciclo
- fino all'asse rotativo oppure
- fino al "Diametro interno (tubo) XE"

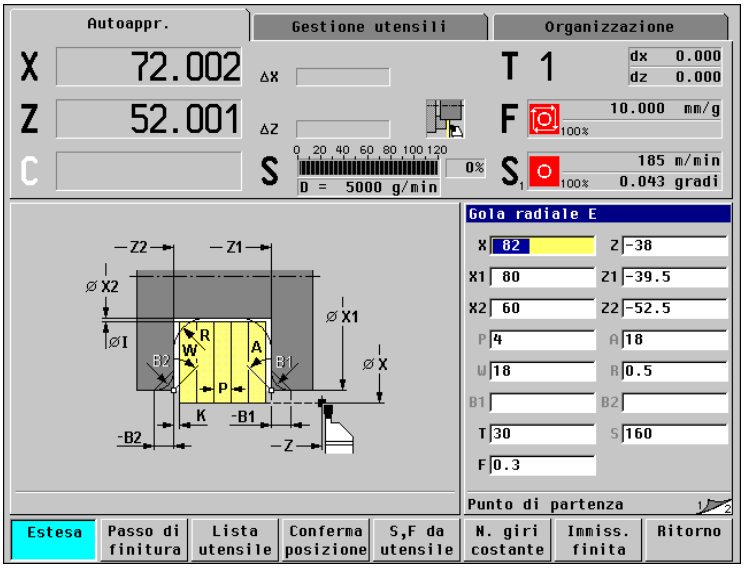
Se si lavora con riduzione avanzamento, il MANUALplus si commuta da "I" a "Avanz. ridotto E".

4 sollevamento sulla superficie piana e ritorno al punto di partenza

Esempi dei cicli di troncatura

Gola esterna

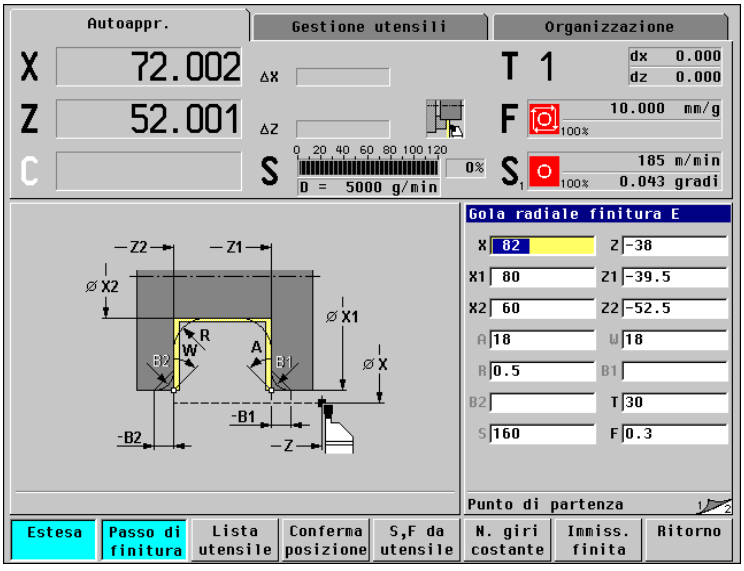




La lavorazione viene eseguita con "Gola radiale - Estesa" tenendo conto dei sovrametalli (figura in alto a destra). Nel passo successivo tale parte del profilo viene rifinita con "Gola radiale finitura – Estesa" (figura in basso a destra).

Il "ciclo esteso" realizza i raccordi nella base e le diagonali a inizio/fine profilo.

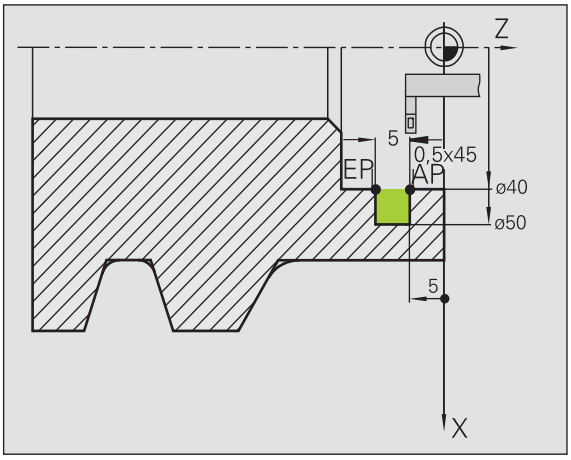
Verificare i parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2", che sono determinanti per la direzione di passata e di accostamento, in questo esempio per la lavorazione esterna e l'accostamento "in direzione –Z".



Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione esterna)
- WO = 1 – Orientamento utensile
- K = 4 – Larghezza tagliente (4 mm)

Gola interna



La lavorazione viene eseguita con "Gola radiale - Estesa" tenendo conto dei sovrametalli (figura in alto a destra). Nel passo successivo tale parte del profilo viene rifinita con "Gola radiale finitura – Estesa" (figura in basso a destra).

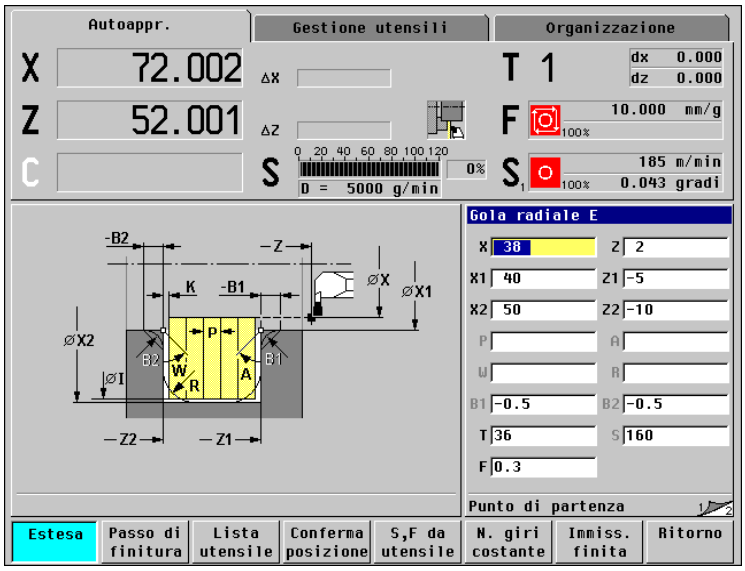
Siccome il parametro "Largh. tagl. P" non è impostato, il MANUALplus lavora con l'80% della larghezza del tagliente dell'utensile.

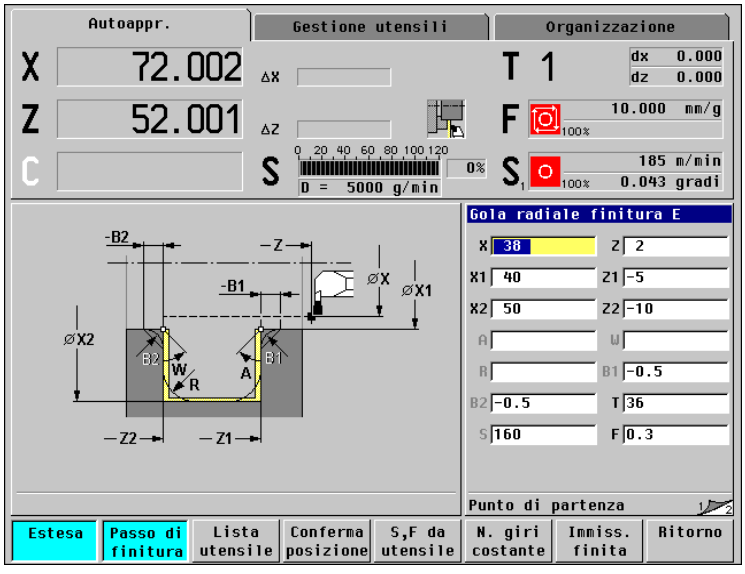
Il "ciclo esteso" esegue gli smussi a inizio/fine profilo.

Verificare i parametri "Punto iniziale profilo X1, Z1" e "Punto finale profilo X2, Z2", che sono determinanti per la direzione di passata e di accostamento, in questo esempio per la lavorazione interna e l'accostamento "in direzione –Z".

Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione interna)
- WO = 7 – Orientamento utensile
- K = 2 – Larghezza tagliente (2 mm)





4.6 Cicli di filettatura ed esecuzione scarico

I cicli di filettatura ed esecuzione scarico consentono di eseguire filetti assiali e conici a uno o più principi nonché scarichi.

In Funzionamento manuale è possibile:

- ripetere l'ultima passata per correggere imprecisioni dell'utensile,
- ripassare filetti danneggiati con "**Ripresa filetto**"

- I filetti vengono realizzati con numero di giri costante.
- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.

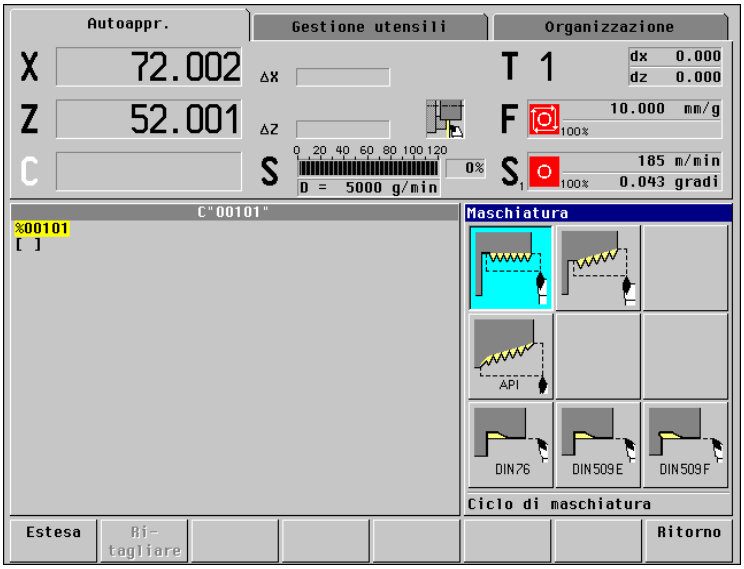
Posizione filetto

Il MANUALplus determina la direzione del filetto sulla base dei parametri "Posizione di partenza Z" (Funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Punto finale Z2". Si definisce tramite softkey se deve essere realizzato un filetto interno o esterno.

Posizione scarico

Il MANUALplus determina la posizione dello scarico sulla base dei parametri "Punto di partenza X, Z" (Funzionamento manuale: "Pos. utensile attuale") e "Punto di partenza cilindro X1/Punto finale superficie piana Z2".

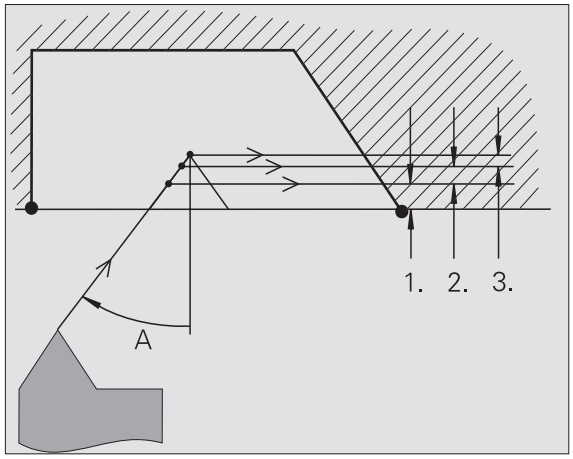
Lo scarico può essere eseguito sull'asse longitudinale soltanto nello spigolo del profilo retto e parallelo all'asse.

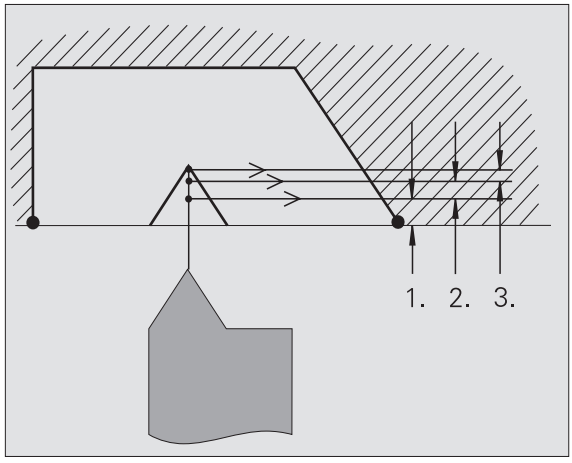


Cicli di filettatura ed esecuzione scarico	Icona
Ciclo di maschiatura Filetto assiale a uno o più principi	
Filetto conico Filetto conico a uno o più principi	
Filetto API Filetto API a uno o più principi (API: American Petroleum Institut)	
Sottosquadro DIN 76 Scarico filettato e imbocco filettato	
Scarico DIN 509 E Scarico e imbocco cilindrico	
Scarico DIN 509 F Scarico e imbocco cilindrico	

Angolo di accostamento (angolo del filetto)

Per alcuni cicli di filettatura è possibile indicare l'angolo di accostamento. Le figure a destra illustrano la lavorazione con un angolo di accostamento di –30° (figura in alto a destra) e con un angolo di accostamento di 0° (figura in centro a destra).





Profondità del filetto, configurazione di taglio

La profondità del filetto viene programmata per tutti i cicli di filettatura. Il MANUALplus riduce la profondità di taglio ad ogni passata (figura al centro a destra).

Correzioni del posizionamento con il volantino per cicli di filettatura

Dalla versione software 526 488-09 è possibile influire sulla filettatura-attuale con correzioni del posizionamento con il volantino in X e Z e ottimizzare così la realizzazione della filettatura. La correzione del posizionamento con il volantino deve essere supportata dal costruttore della macchina e viene attivata mediante interruttore sul pannello di comando della macchina.

Le correzioni del posizionamento con il volantino sono limitate come segue:

- Direzione X (profondità di filettatura): in funzione dell'attuale profondità di taglio, in cui il punto di partenza/punto finale del filetto in X non viene superato.
- Direzione Z: al massimo un filetto, in cui il punto di partenza/punto finale del filetto in Z non viene superato.

Entrata filetto/Uscita filetto

La slitta necessita di un'entrata prima del filetto vero e proprio per accelerare alla velocità di avanzamento programmata e di un'uscita alla fine del filetto per frenare la slitta.

Calcolo della lunghezza di entrata:

$$BA > 0{,}75 * (F*S)^2 / a + 0{,}15$$

Calcolo della lunghezza di uscita:

$$BA > 0{,}75 * (F*S)^2 / e + 0{,}15$$

BA: Lunghezza minima di entrata

BE: Lunghezza minima di uscita

F: Passo in mm/giro

S: Velocità **in giri/s**

a: Accelerazione in mm/s² (vedere "Parametri di configurazione" pag. 437 – 1105 "Accelerazione inizio blocco")

e: Accelerazione in mm/s² (vedere "Parametri di configurazione" pag. 437 – 1105 "Accelerazione fine blocco")

Se l'entrata o l'uscita del filetto è insufficiente, si possono verificare problemi relativi alla qualità di lavorazione. Il MANUALplus visualizza in questo caso un messaggio.

Ultima passata

Dopo l'esecuzione del ciclo, il MANUALplus visualizza la funzione **Ultima passata**, che può essere utilizzata per ripetere l'ultima passata con correzione utensile aggiornata.

Procedura della funzione "Ultima passata"

Situazione di partenza: il ciclo di filettatura è stato eseguito e la profondità del filetto non corrisponde ai dati preimpostati.

▶ Eseguire la correzione utensile

▶ Premere ***Ultima passata***

▶ Attivare **Start ciclo**

▶ Controllare il filetto

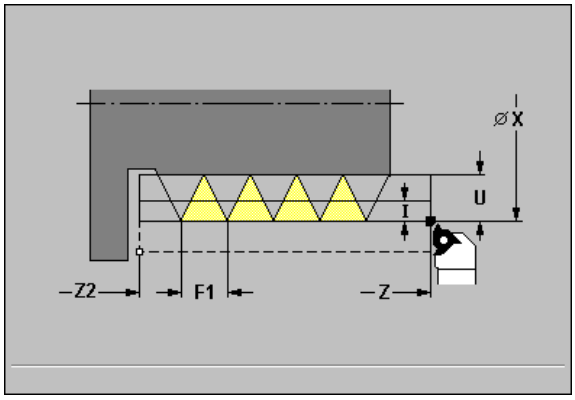
La correzione utensile e l'"Ultima passata" possono essere ripetute fino ad eseguire correttamente il filetto.

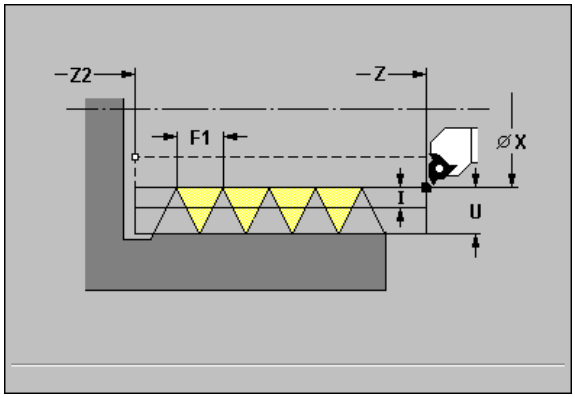
Filettatura (assiale)

Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Filettatura"

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo esegue un filetto interno o esterno a un principio con un angolo del filetto di 30°. L'accostamento ha luogo esclusivamente in "direzione X".

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza filetto**
- **Z2 Punto finale filetto**
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione profondità di taglio
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**

Esecuzione ciclo

1 calcolo della configurazione di taglio
2 inizio da "Z" per la prima passata
3 avanzamento fino al "Punto finale Z2"
4 ritorno parallelamente all'asse e avanzamento per la passata successiva
5 ripetizione di 3...4, fino a raggiungere "Prof. U"

Filettatura (assiale) - Estesa

Selezionare "Filettatura"

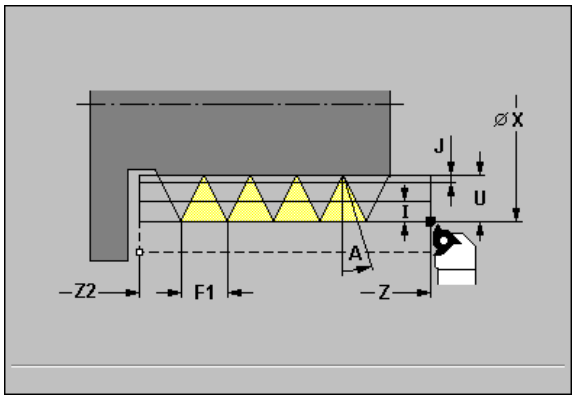
Selezionare "Filettatura"

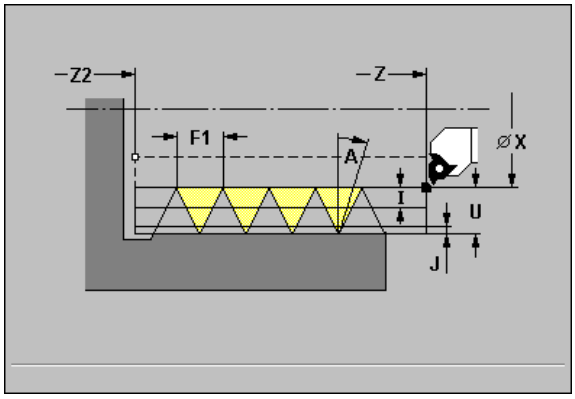
Estesa

Attivare ***Estesa***

Filetto interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo esegue un filetto interno o esterno a uno o più principi. Il filetto inizia sul "Punto di partenza X" e termina sul "Punto finale Z2" (senza andata e ritorno).

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza filetto** (senza andata)
- **Z2 Punto finale filetto** (senza ritorno)
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione della profondità di taglio fino a "J"
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **A Angolo di accostamento (default: 30°):**
  Campo: –60° < A < 60°
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
  - A>0: accostamento da fianco destro
- **J Profondità di taglio residua** – default: 1/100 mm
- **D Numero di principi** – default: 1 filetto
- **E Passo incrementale** – default: 0
  - E=0: passo costante
  - E>0: aumento del passo di E ogni giro
  - E<0: riduzione del passo di E ogni giro
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**

Esecuzione ciclo

1 calcolo della configurazione di taglio
2 inizio da "Z" per il primo principio
3 avanzamento fino al "Punto finale Z2"
4 ritorno parallelamente all'asse e avanzamento per il successivo principio
5 ripetizione di 3...4 per tutti i principi
6 accostamento per la passata successiva tenendo conto della ridotta profondità di taglio e dell'"Angolo di accostamento A"
7 ripetizione di 3...6, fino a raggiungere "N. principi D" **e** "Prof. U"

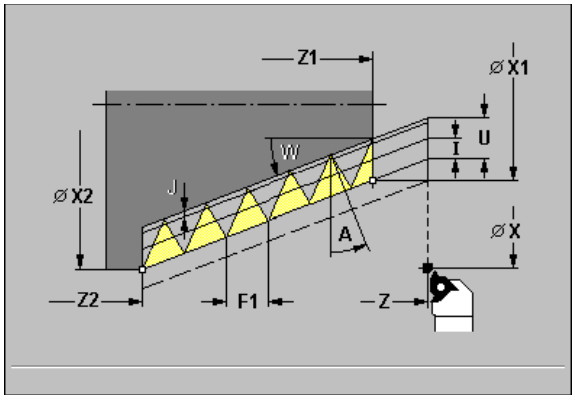
Filetto conico

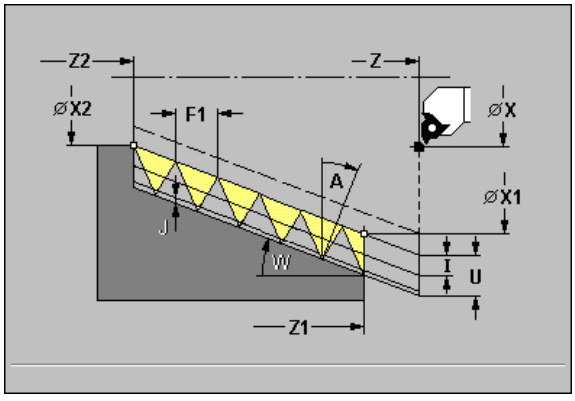
Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Filetto conico"

Filetto interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo esegue un filetto conico interno o esterno a uno o più principi.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto di partenza filetto** (senza andata)
- **X2, Z2 Punto finale filetto** (senza ritorno)
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione della profondità di taglio fino a "J"
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°): campo: –60° < A < 60°
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
  - A>0: accostamento da fianco destro
- **W Angolo al vertice del cono:** Campo: –60° < A < 60°
- **J Profondità di taglio residua** – default: 1/100 mm
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **D Numero di principi** – default: 1 filetto
- **E Passo incrementale** – default: 0
  - E=0: passo costante
  - E>0: aumento del passo di E ogni giro
  - E<0: riduzione del passo di E ogni giro

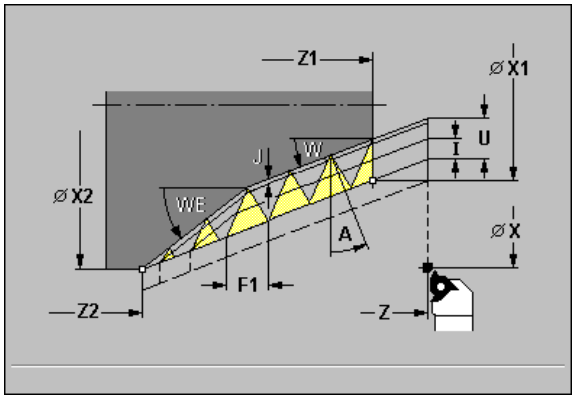
Combinazioni di parametri per l'angolo al vertice del cono:

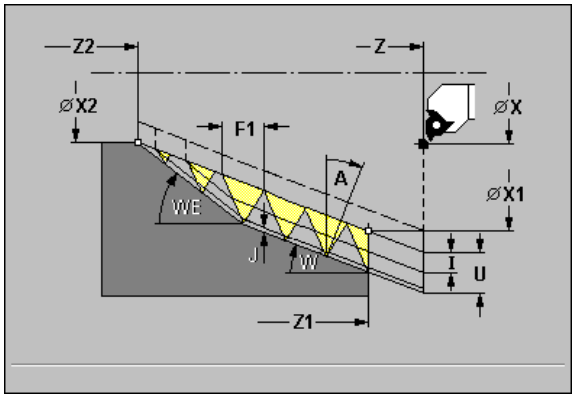
- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Esecuzione ciclo

1 calcolo della configurazione di taglio
2 posizionamento sul "Punto di partenza X1, Z1"
3 avanzamento fino al "Punto finale Z2"
4 ritorno parallelamente all'asse e avanzamento per il successivo principio
5 ripetizione di 3...4 per tutti i principi
6 accostamento per la passata successiva tenendo conto della ridotta profondità di taglio e dell'"Angolo di accostamento A"
7 ripetizione di 3...6, fino a raggiungere "N. principi D" **e** "Prof. U"

Filetto API





Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Filetto API"

Filetto interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno

Il ciclo esegue un filetto API interno o esterno a uno o più principi. La profondità del filetto si riduce all'uscita del filetto.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto di partenza filetto** (senza andata)
- **X2, Z2 Punto finale filetto** (senza ritorno)
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione della profondità di taglio fino a "J"
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°):
  Campo: –60° < A < 60°
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
  - A>0: accostamento da fianco destro
- **W Angolo al vertice del cono:** Campo: –45° < W < 45°
- **WE Angolo di uscita:** Campo: 0° < WE < 90°
- **J Profondità di taglio residua** – default: 1/100 mm
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **D Numero di principi** – default: 1 filetto

Combinazioni di parametri per l'angolo al vertice del cono:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Esecuzione ciclo

1 calcolo della configurazione di taglio
2 posizionamento sul "Punto di partenza filetto X1, Z1"
3 avanzamento fino al "Punto finale Z2", tenendo conto dell'"Angolo di uscita WE"
4 ritorno parallelamente all'asse e avanzamento per il successivo principio
5 ripetizione di 3...4 per tutti i principi
6 accostamento per la passata successiva tenendo conto della ridotta profondità di taglio e dell'"Angolo di accostamento A"
7 ripetizione di 3...6, fino a raggiungere "N. principi D" **e** "Prof. U"

Ripresa filetto (assiale)

Selezionare "Filettatura"

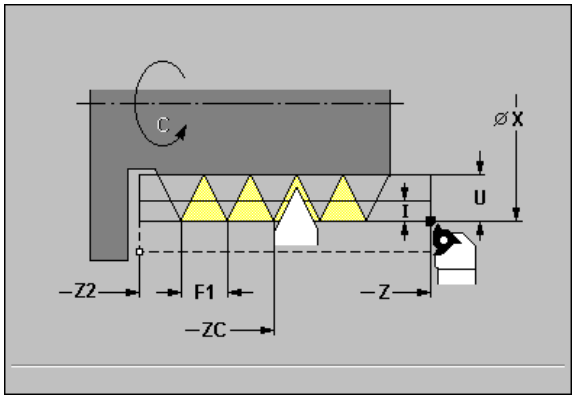
Selezionare "Filettatura"

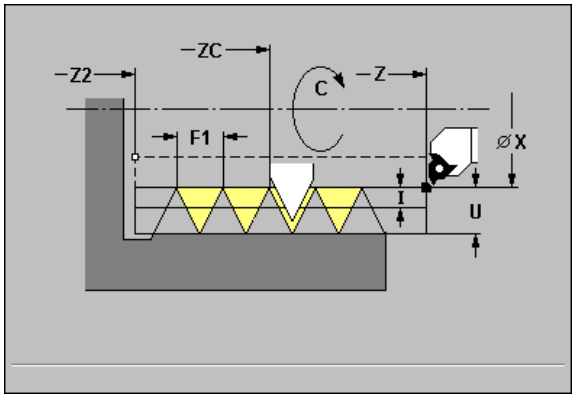
Ri-
tagliare

Attivare ***Ripresa***

Filetto
interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo ripassa il filetto ad un principio. Siccome il pezzo era già stato smontato, il MANUALplus deve determinare l'esatta posizione del filetto. Posizionare a tale scopo la punta del tagliente dell'utensile per filettare al centro di un filetto e acquisire queste posizioni nei parametri "C" e "ZC" (softkey ***Conferma posizione***). Il ciclo calcola sulla base di questi valori l'angolo del mandrino sul "Punto di partenza Z".

Parametri ciclo

- **Z2 Punto finale filetto**
- **C Angolo misurato**
- **ZC Posizione misurata**
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione profondità di taglio
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1

Esecuzione ciclo

1. posizionamento dell'utensile per filettare al centro di un filetto
2. acquisizione della posizione utensile "ZC" e dell'angolo del mandrino "C" con ***Conferma posizione***
3. ritiro manuale dell'utensile dal filetto
4. posizionamento dell'utensile sul "Punto di partenza X, Z"
5. avvio dell'esecuzione del ciclo con "Immiss. finita", quindi "Start ciclo"

Ripresa filetto estesa (assiale)

Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Filettatura"

Estesa

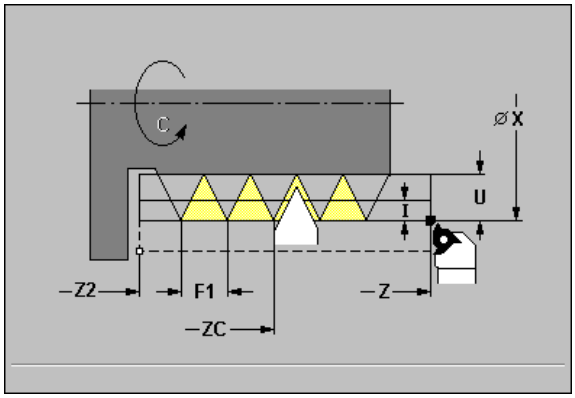
Attivare ***Estesa***

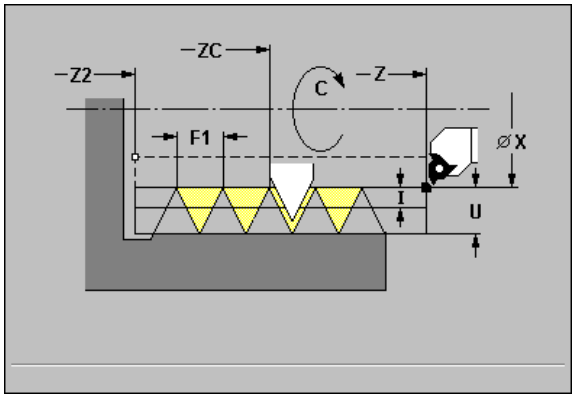
Ri-
tagliare

Attivare ***Ripresa***

Filetto
interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo ripassa un filetto interno o esterno a uno o più principi. Siccome il pezzo era già stato smontato, il MANUALplus deve determinare l'esatta posizione del filetto. Posizionare a tale scopo la punta del tagliente dell'utensile per filettare al centro di un filetto e acquisire queste posizioni nei parametri "C" e "ZC" (softkey ***Conferma posizione***). Il ciclo calcola sulla base di questi valori l'angolo del mandrino sul "Punto di partenza Z".

Parametri ciclo

- **Z2 Punto finale filetto** (senza ritorno)
- **C Angolo misurato**
- **ZC Posizione misurata**
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione della profondità di taglio fino a "J"
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **A Angolo di accostamento (default: 30°):** Campo: –60° < A < 60°
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
  - A>0: accostamento da fianco destro
- **J Profondità di taglio residua** – default: 1/100 mm
- **D Numero di principi** – default: 1 filetto

Esecuzione ciclo

1. posizionamento dell'utensile per filettare al centro di un filetto
2. acquisizione della posizione utensile "ZC" e dell'angolo del mandrino "C" con ***Conferma posizione***
3. ritiro manuale dell'utensile dal filetto
4. posizionamento dell'utensile sul "Punto di partenza X, Z"
5. avvio dell'esecuzione del ciclo con "Immiss. finita", quindi "Start ciclo"

Ripresa filetto conico

Selezionare "Filettatura"

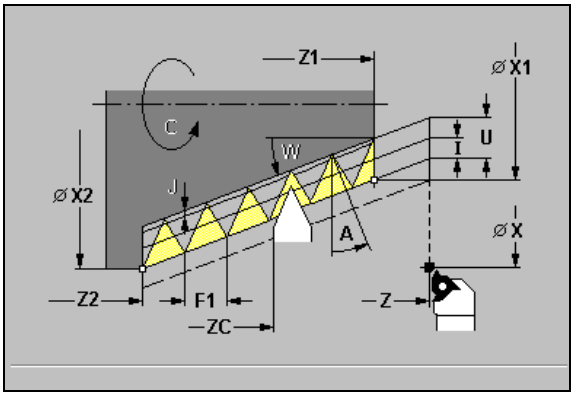
Selezionare "Filetto conico"

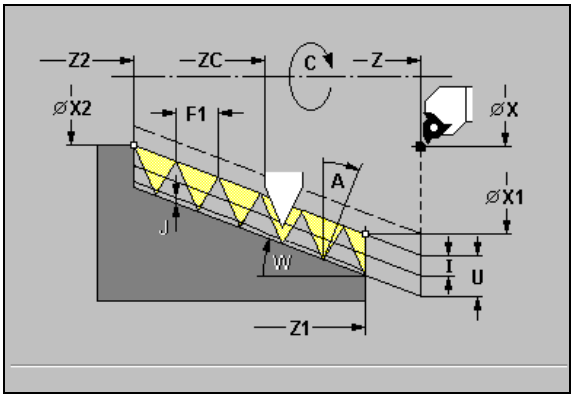
Ri-
tagliare

Attivare ***Ripresa***

Filetto
interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo ripassa un filetto conico interno o esterno a uno o più principi. Siccome il pezzo era già stato smontato, il MANUALplus deve determinare l'esatta posizione del filetto. Posizionare a tale scopo la punta del tagliente dell'utensile per filettare al centro di un filetto e acquisire queste posizioni nei parametri "C" e "ZC" (softkey ***Conferma posizione***). Il ciclo calcola sulla base di questi valori l'angolo del mandrino sul "Punto di partenza Z".

Parametri ciclo

- **X1, Z1 Punto di partenza filetto** (senza andata)
- **X2, Z2 Punto finale filetto** (senza ritorno)
- **C Angolo misurato**
- **ZC Posizione misurata**
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione della profondità di taglio fino a "J"
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°):
  Campo: –60° < A < 60°
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
  - A>0: accostamento da fianco destro
- **W Angolo al vertice del cono:** Campo: –60° < A < 60°
- **J Profondità di taglio residua** – default: 1/100 mm

Esecuzione ciclo

1. posizionamento dell'utensile per filettare al centro di un filetto
2. acquisizione della posizione utensile "ZC" e dell'angolo del mandrino "C" con ***Conferma posizione***
3. ritiro manuale dell'utensile dal filetto
4. posizionamento dell'utensile **davanti** al pezzo
5. avvio dell'esecuzione del ciclo con "Immiss. finita", quindi "Start ciclo"

Ripresa filetto API

Selezionare "Filettatura"

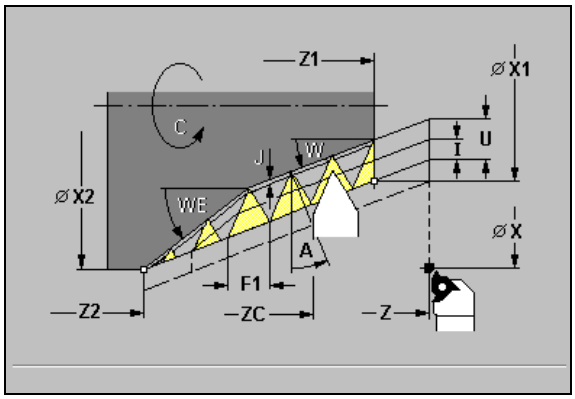
Selezionare "Filetto API"

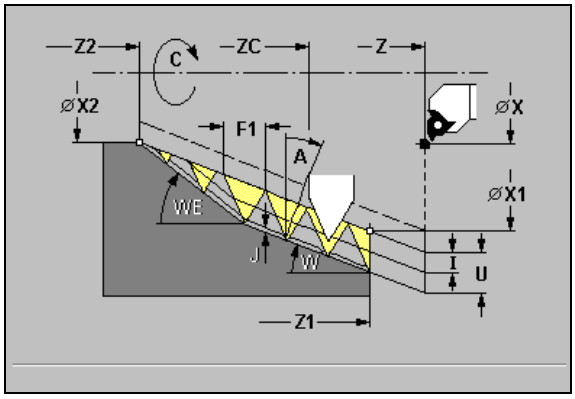
Ri-
tagliare

Attivare ***Ripresa***

Filetto
interno

Softkey ***Filetto interno***
On: filetto interno
Off: filetto esterno





Il ciclo ripassa un filetto API interno o esterno a uno o più principi. Siccome il pezzo era già stato smontato, il MANUALplus deve determinare l'esatta posizione del filetto. Posizionare a tale scopo la punta del tagliente dell'utensile per filettare al centro di un filetto e acquisire queste posizioni nei parametri "C" e "ZC" (softkey ***Conferma posizione***). Il ciclo calcola sulla base di questi valori l'angolo del mandrino sul "Punto di partenza Z".

Parametri ciclo

- **X1, Z1 Punto di partenza filetto** (senza andata)
- **X2, Z2 Punto finale filetto** (senza ritorno)
- **C Angolo misurato**
- **ZC Posizione misurata**
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento)
- **U Profondità filetto**
  - Nessuna immissione: viene calcolata
    filetto esterno: U=0.6134*F1
    filetto interno: U=–0.5413*F1
- **I 1ª profondità di taglio**
  - I<U: prima profondità di taglio con "I" – ogni passata successiva: Riduzione della profondità di taglio fino a "J"
  - I=U: una passata
  - Nessuna immissione: viene calcolata sulla base di U e F1
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°):
  Campo: –60° < A < 60°
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
  - A>0: accostamento da fianco destro
- **W Angolo al vertice del cono:** Campo: –45° < W < 45°
- **WE Angolo di uscita:** Campo: 0° < WE < 90°
- **J Profondità di taglio residua** – default: 1/100 mm

Esecuzione ciclo

1. posizionamento dell'utensile per filettare al centro di un filetto
2. acquisizione della posizione utensile "ZC" e dell'angolo del mandrino "C" con ***Conferma posizione***
3. ritiro manuale dell'utensile dal filetto
4. posizionamento dell'utensile **davanti** al pezzo
5. avvio dell'esecuzione del ciclo con "Immiss. finita", quindi "Start ciclo"

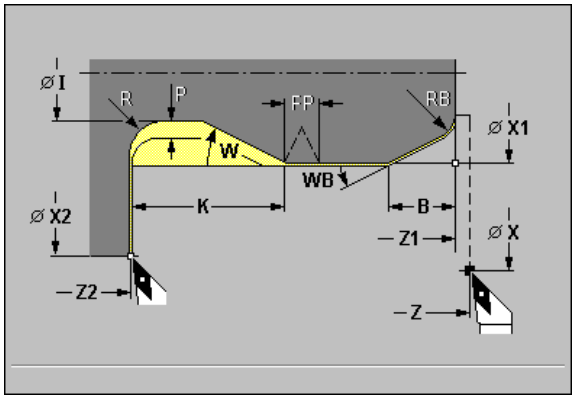
Scarico DIN 76

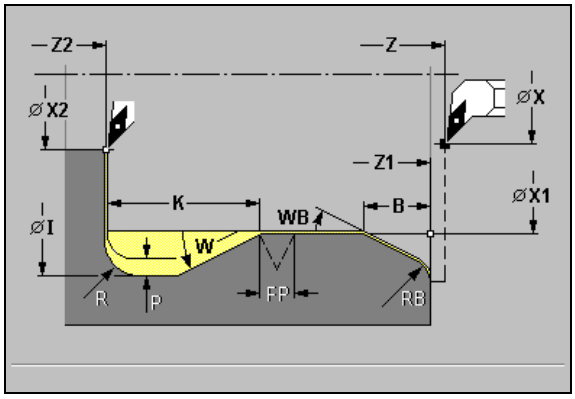
Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Scarico DIN 76"

Con ritorno

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo (figure a destra)
On: l'utensile ritorna al punto di partenza (figure alla pagina successiva)





Il ciclo esegue uno scarico filettato DIN 76, l'imbocco filettato, il cilindro sporgente e l'adiacente superficie piana. L'imbocco filettato viene eseguito se è indicato il parametro "B" o "RB".

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto di partenza cilindro**
- **X2, Z2 Punto finale superficie piana**
- **FP Passo filetto** – default: tabella standard
- **E Avanzamento ridotto** per entrata e imbocco filettato – default: avanzamento F
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **I Diametro scarico** – default: tabella standard
- **K Lunghezza scarico** – default: tabella standard
- **W Angolo scarico** – default: tabella standard
- **R Raggio scarico** (su entrambi i lati dello scarico) - default: tabella standard
- **P Sovrametallo scarico**
  - P>0: suddivisione in pretornitura e tornitura – "P" è il sovrametallo assiale; il sovrametallo radiale è sempre 0,1 mm
  - Nessuna immissione: lavorazione in una passata
- **B Lunghezza imbocco cilindrico** – default: nessun imbocco filettato
- **WB Angolo imbocco** – default: 45°
- **RB Raggio imbocco** – default: nessun raggio di imbocco

I parametri immessi vengono necessariamente considerati, anche se la tabella standard prevede valori diversi. I parametri scarico non indicati vengono determinati dal MANUALplus sulla base della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 76" pag. 527):

- "Passo filetto FP" sulla base del diametro "X1"
- Parametri I, K, W e R sulla base di "FP"

Esecuzione ciclo

1 avanzamento partendo da "X, Z"
- sulla posizione "Punto di partenza X1" oppure
- per imbocco filettato

2 esecuzione dell'imbocco filettato, se definito

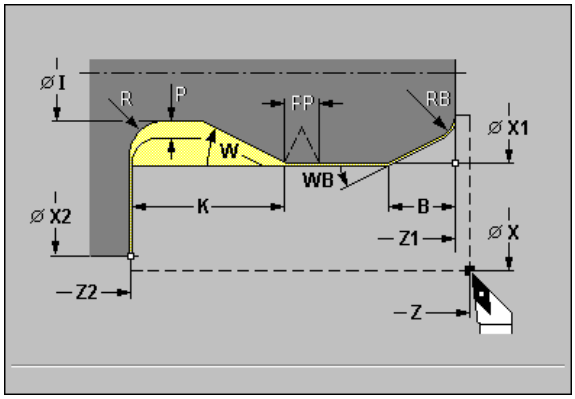
3 finitura del cilindro fino all'inizio dello scarico

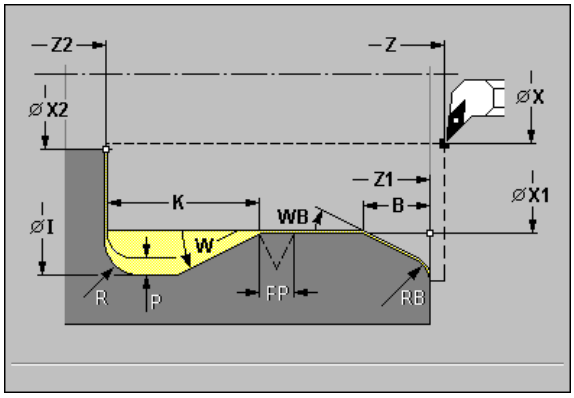
4 prelavorazione dello scarico, se definito

5 esecuzione dello scarico

6 finitura fino al "Punto finale X2"

7
- "Senza ritorno": l'utensile si arresta sul "Punto finale X2"
- "Con ritorno": ritorno al punto di partenza, in diagonale





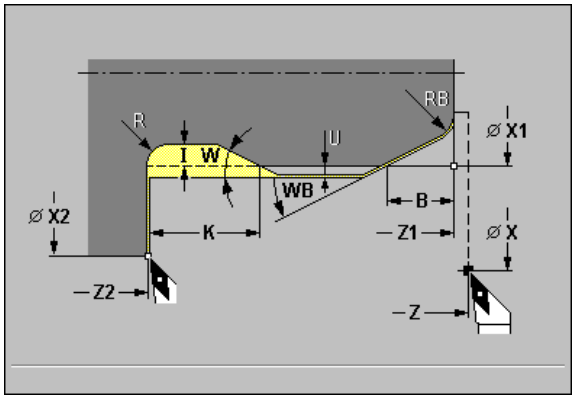
Scarico DIN 509 E

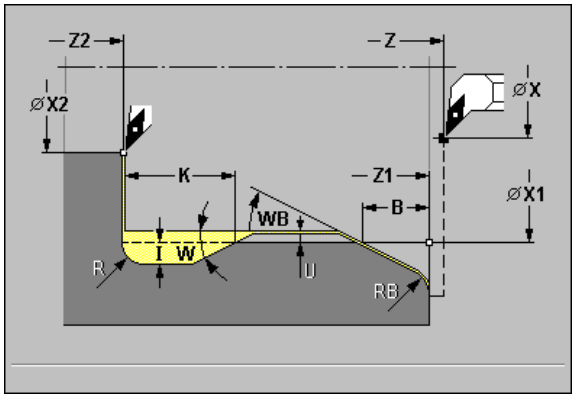
Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Scarico DIN 509 E"

Con ritorno

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo (figure a destra)
On: l'utensile ritorna al punto di partenza (figure alla pagina successiva)





Il ciclo esegue lo scarico DIN 509 forma E, l'imbocco cilindrico, il cilindro sporgente e l'adiacente superficie piana. Per l'area del cilindro è possibile definire un sovrametallo di rettifica. L'imbocco cilindrico viene eseguito se è indicato il parametro "B" o "RB".

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto di partenza cilindro**
- **X2, Z2 Punto finale superficie piana**
- **E Avanzamento ridotto** per entrata e imbocco filettato – default: avanzamento F
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **I Profondità scarico** – default: tabella standard
- **K Lunghezza scarico** – default: tabella standard
- **W Angolo scarico** – default: tabella standard
- **R Raggio scarico** (su entrambi i lati dello scarico) - default: tabella standard
- **B Lunghezza imbocco cilindrico** – default: nessun imbocco filettato
- **WB Angolo imbocco** – default: 45°
- **RB Raggio imbocco** – default: nessun raggio di imbocco
- **U Sovrametallo rettifica** per l'area del cilindro – default: 0

I parametri immessi vengono necessariamente considerati, anche se la tabella standard prevede valori diversi. Se i parametri "I, K, W e R" non sono indicati, vengono determinati sulla base del diametro del cilindro della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F" pag. 529).

Esecuzione ciclo

1 avanzamento partendo da "X, Z"
- sulla posizione "Punto di partenza cilindro X1" oppure
- per imbocco filettato

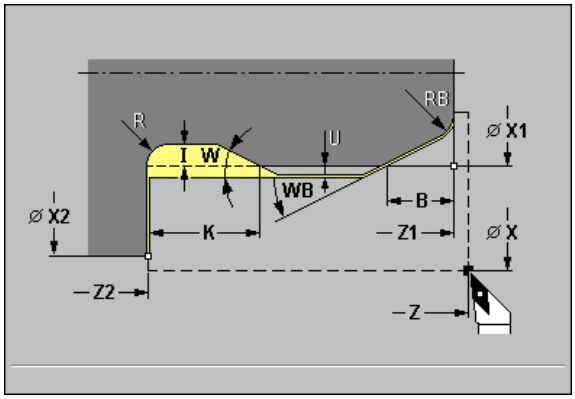
2 esecuzione dell'imbocco filettato, se definito

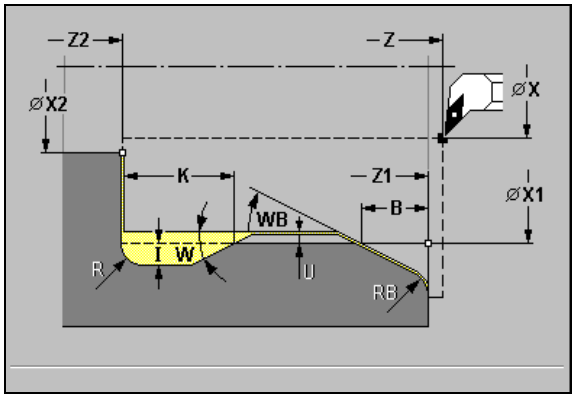
3 finitura del cilindro fino all'inizio dello scarico

4 esecuzione dello scarico

5 finitura fino al "Punto finale superficie piana X2"

6
- "Senza ritorno": l'utensile si arresta sul "Punto finale X2"
- "Con ritorno": ritorno al punto di partenza, in diagonale





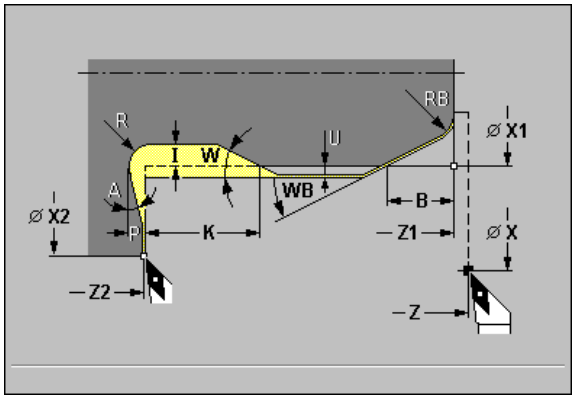
Scarico DIN 509 F

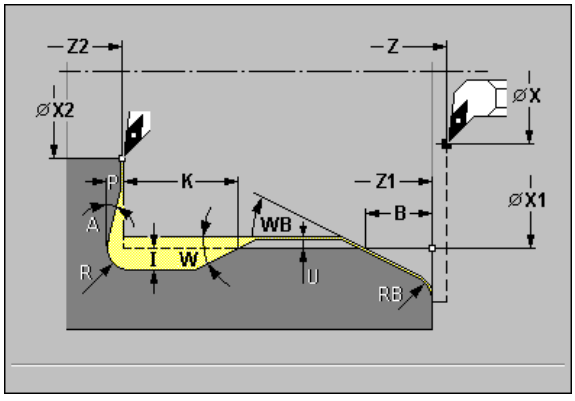
Selezionare "Filettatura"

Selezionare "Scarico DIN 509 F"

Con ritorno

Softkey ***Con ritorno***:
Off: l'utensile si arresta alla fine del ciclo (figure a destra)
On: l'utensile ritorna al punto di partenza (figure alla pagina successiva)





Il ciclo esegue lo scarico filettato DIN 509 forma F, l'imbocco cilindrico, il cilindro sporgente e l'adiacente superficie piana. Per l'area del cilindro è possibile definire un sovrametallo di rettifica. L'imbocco cilindrico viene eseguito se è indicato il parametro "B" o "RB".

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **X1, Z1 Punto di partenza cilindro**
- **X2, Z2 Punto finale superficie piana**
- **E Avanzamento ridotto** per entrata e imbocco filettato – default: avanzamento F
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **I Profondità scarico** – default: tabella standard
- **K Lunghezza scarico** – default: tabella standard
- **W Angolo scarico** – default: tabella standard
- **R Raggio scarico** (su entrambi i lati dello scarico) - default: tabella standard
- **P Profondità trasversale** – default: tabella standard
- **A Angolo trasversale** – default: tabella standard
- **B Lunghezza imbocco cilindrico** – default: nessun imbocco filettato
- **WB Angolo imbocco** – default: 45°
- **RB Raggio imbocco** – default: nessun raggio di imbocco
- **U Sovrametallo rettifica** – default: 0

I parametri immessi vengono necessariamente considerati, anche se la tabella standard prevede valori diversi. Se i parametri "I, K, W, R, P e A" non sono indicati, vengono determinati sulla base del diametro del cilindro della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F" pag. 529).

Esecuzione ciclo

1 avanzamento partendo da "X, Z"
- sulla posizione "Punto di partenza cilindro X1" oppure
- per imbocco filettato

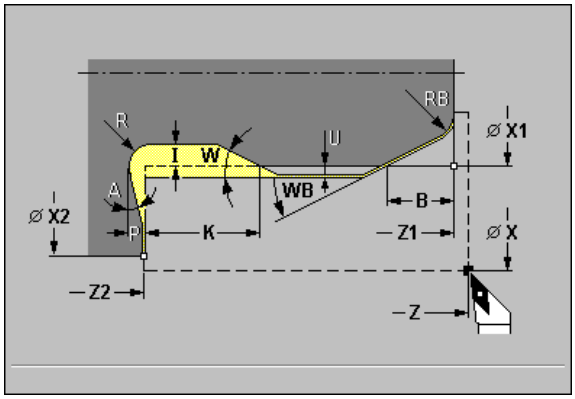
2 esecuzione dell'imbocco filettato, se definito

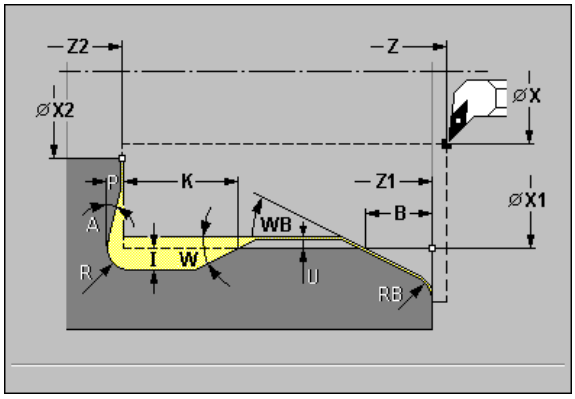
3 finitura del cilindro fino all'inizio dello scarico

4 esecuzione dello scarico

5 finitura fino al "Punto finale superficie piana X2"

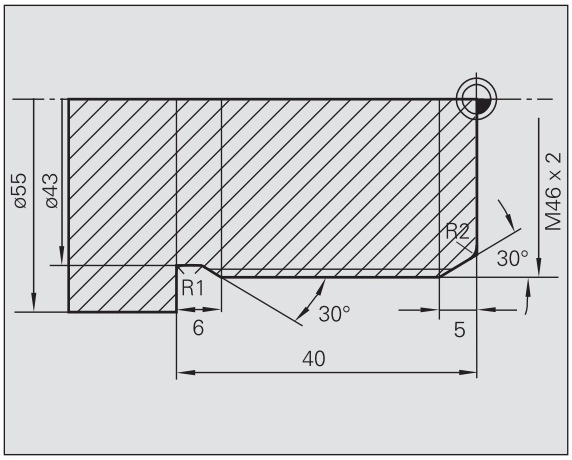
6
- "Senza ritorno": l'utensile si arresta sul "Punto finale X2"
- "Con ritorno": ritorno al punto di partenza, in diagonale





Esempi dei cicli di filettatura ed esecuzione scarico

Filetto esterno e scarico filettato

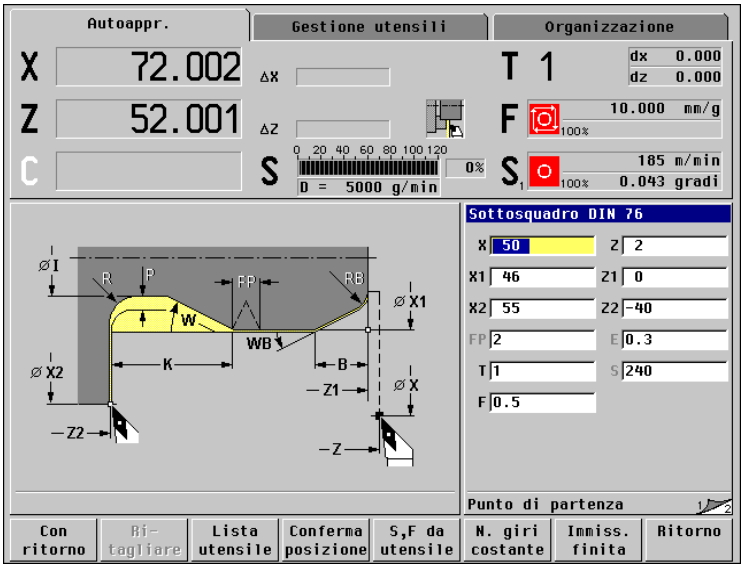


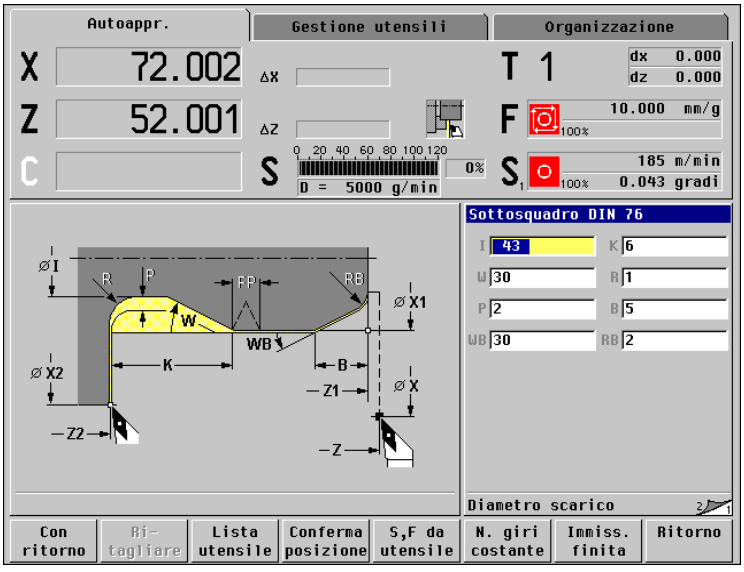
La lavorazione viene eseguita in due fasi. Lo "Scarico filettato DIN 76" esegue lo scarico e l'imbocco filettato. Quindi il ciclo "Filettatura" realizza il filetto.

1° Passo
Programmazione dei parametri di scarico e imbocco filettato in due finestre di immissione (figure a destra).

Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione esterna)
- WO = 1 – Orientamento utensile
- A = 93° – Angolo di inclinazione
- B = 55° – Angolo dell'inserto

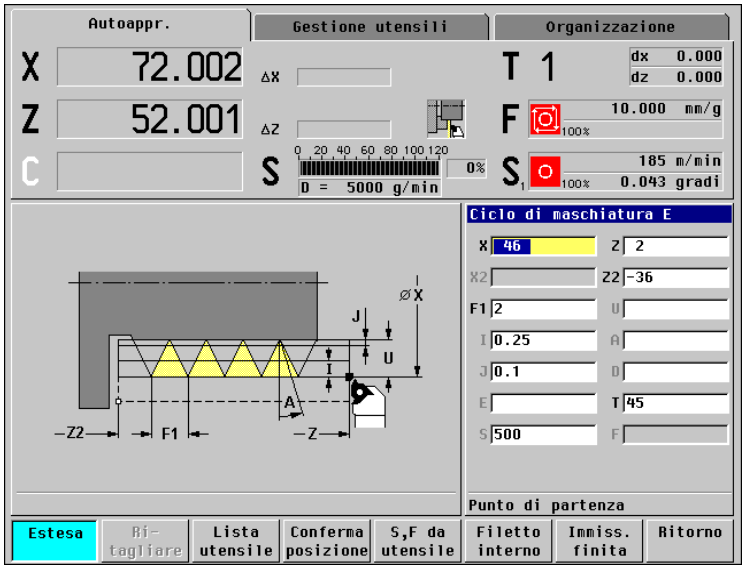




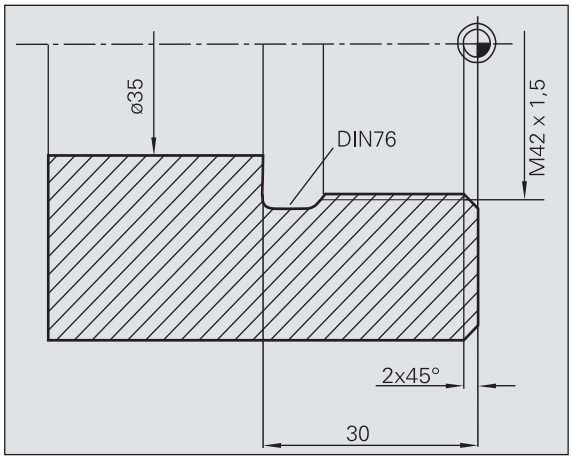
2° Passo
Il ciclo "Filettatura (assiale) – Estesa" esegue il filetto. I parametri ciclo definiscono la profondità del filetto e la configurazione di taglio (figura in alto a destra).

Dati utensile

- Utensile per filettare (per lavorazione esterna)
- WO = 1 – Orientamento utensile



Filetto interno e scarico filettato



La lavorazione viene eseguita in due fasi. Lo "Scarico filettato DIN 76" esegue lo scarico e l'imbocco filettato. Quindi il ciclo "Filettatura" realizza il filetto.

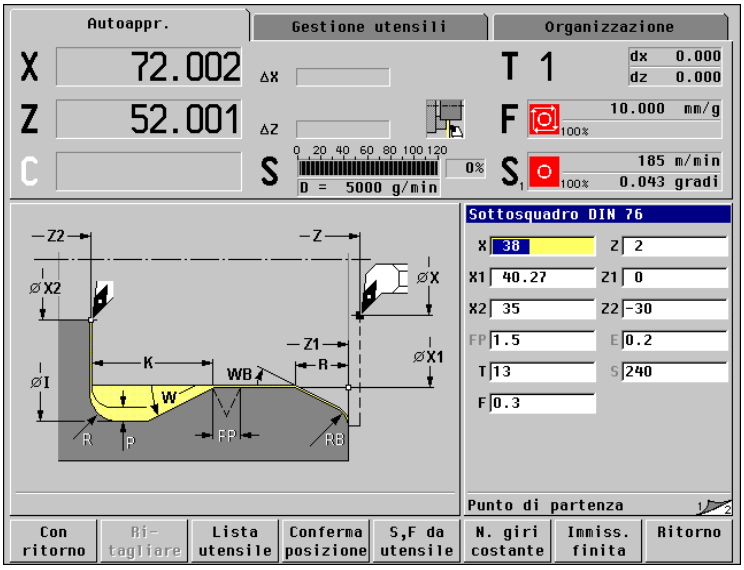
1° Passo
Programmazione dei parametri dello scarico e dell'imbocco filettato in due finestre di immissione (figura in basso a destra e figura riportata nella pagina successiva in alto a destra).

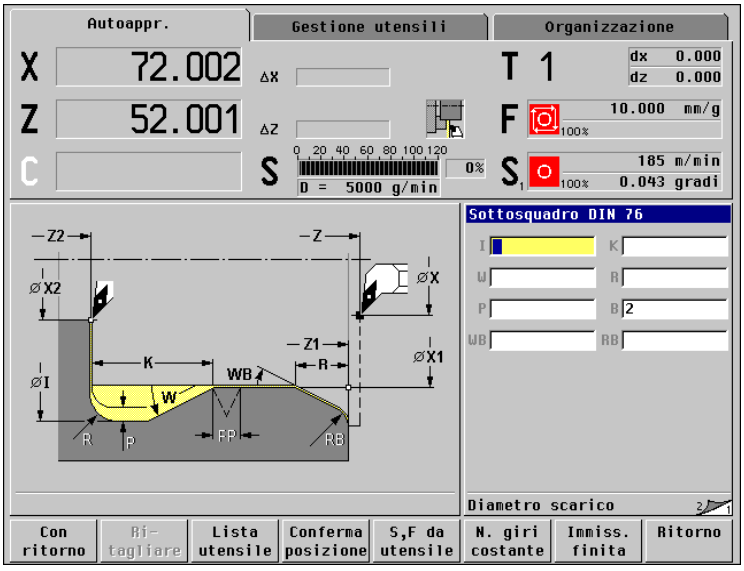
Il MANUALplus determina i parametri dello scarico sulla base della tabella standard.

Per l'imbocco filettato viene predefinita soltanto la larghezza dello smusso. L'angolo di 45° è il valore di default dell'"Angolo imbocco WB".

Dati utensile

- Utensile per tornire (per lavorazione interna)
- WO = 7 – Orientamento utensile
- A = 93° – Angolo di inclinazione
- B = 55° – Angolo dell'inserto



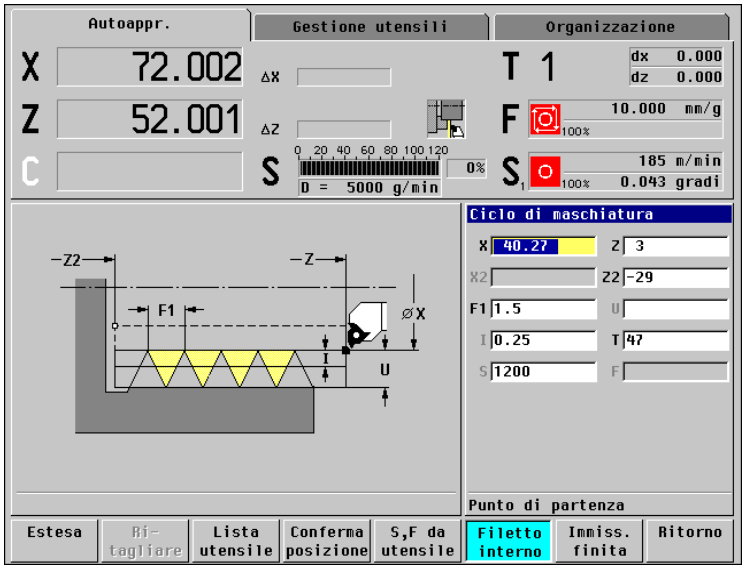


2° Passo
Il ciclo "Filettatura (assiale)" esegue il filetto. Il passo del filetto è predefinito, il MANUALplus determina i restanti valori sulla base della tabella standard (figura a destra).

Verificare la posizione del softkey ***Filetto interno***.

Dati utensile

- Utensile per filettare (per lavorazione interna)
- WO = 7 – Orientamento utensile

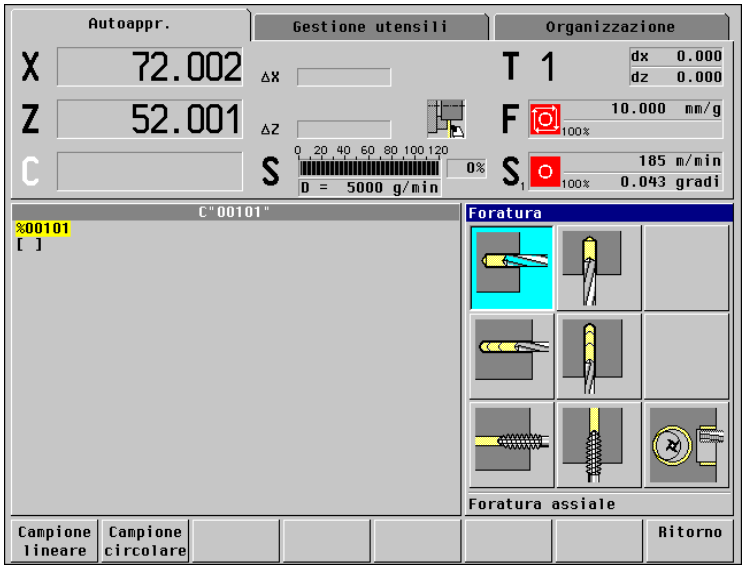


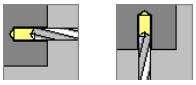
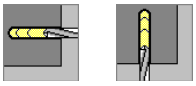
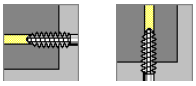
4.7 Cicli di foratura

Con i cicli di foratura si eseguono fori assiali e radiali.

Lavorazione di sagome: vedere “Sagome di foratura e fresatura" pag. 227.

Programmare la "velocità di taglio costante" per utensili motorizzati solo su macchine equipaggiate di mandrino orientato.



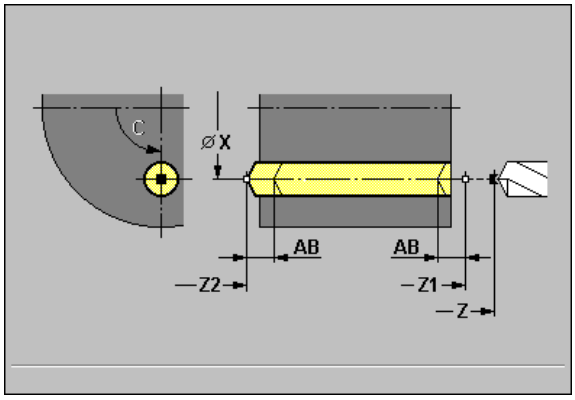
Cicli di foratura	Icona
Foratura assiale/radiale Per fori singoli e sagome	
Foratura profonda assiale/radiale Per fori singoli e sagome	
Maschiatura assiale/radiale Per fori singoli e sagome	
Fresatura di filettature Per esecuzione filetto in un foro esistente	

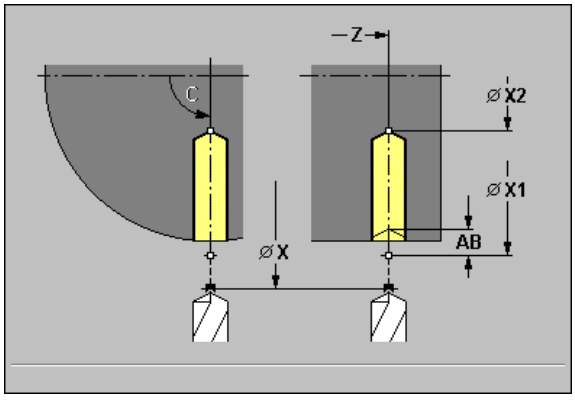
Foratura assiale/radiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Foratura assiale"

Selezionare "Foratura radiale"





Il ciclo esegue un foro sulla superficie frontale/superficie cilindrica.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **E Tempo di sosta** per rottura truciolo a fine foro – default: 0
- **AB Lunghezza di foratura** – default: 0
- **V Varianti di foratura** – default: 0
  - 0: senza riduzione di avanzamento
  - 1: Foratura passante
  - 2: Riduzione foratura
  - 3: riduzione foratura e foratura passante
- **D Ritorno** – default: 0
  - 0: rapido
  - 1: avanzamento
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Foratura assiale:

- **Z1 Punto di partenza foro** – default: Foro da "Z"
- **Z2 Punto finale foro**

Foratura radiale:

- **X1 Punto di partenza foro** – default: Foro da "X"
- **X2 Punto finale foro**

- Se si programma "AB" **e** "V", viene eseguita una riduzione dell'avanzamento del 50% per foratura e foratura passante.
- Sulla base del parametro utensile "Utensile motorizzato" il MANUALplus decide se la velocità programmata e l'avanzamento sono validi per il mandrino principale o per l'utensile motorizzato.

Esecuzione ciclo

1 posizionamento su "Angolo mandrino C" (Funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale)

2 se definito: spostamento in rapido su
- "Z1" (assiale)
- "X1" (radiale)

3 esecuzione foratura con avanzamento ridotto, se definito

4 in funzione di "V":
- foratura con avanzamento programmato fino a
  "Punto finale Z2" (assiale)
  "Punto finale X2" (radiale)
- sosta del tempo "E" sul punto finale del foro, se definito

oppure
- foratura con avanzamento programmato fino alla posizione
  "Z2 – AB" (assiale)
  "X2 – AB" (radiale)
- foratura con avanzamento ridotto fino a
  "Punto finale Z2" (assiale)
  "Punto finale X2" (radiale)

5 ritorno – se X1/Z1 sono programmati su
- "Punto di partenza foro Z1" (assiale)
- "Punto di partenza foro X1" (radiale)

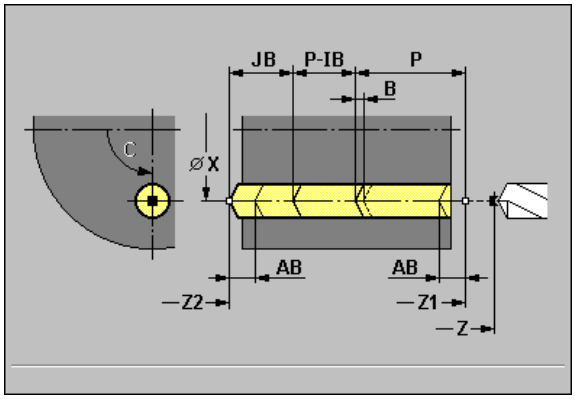
o se X1/Z1 **non** sono programmati su
- "Punto di partenza Z" (assiale)
- "Punto di partenza X" (radiale)

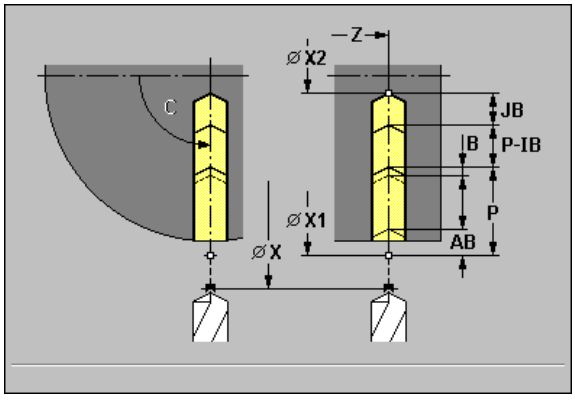
Foratura profonda assiale/radiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Foratura profonda assiale"

Selezionare "Foratura profonda radiale"





Il ciclo esegue in diversi passi un foro sulla superficie frontale/ superficie cilindrica. Dopo ogni passo la punta viene ritirata e dopo un tempo di sosta portata alla distanza di sicurezza. Definire la prima passata di foratura con "1ª prof. forat. P". Ad ogni successivo passo di foratura si riduce del "Valore di riduz. prof. for. IB", senza scendere al di sotto del valore di "Prof. min. di foratura JB".

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **P 1ª profondità di foratura** – default: foratura senza interruzione
- **IB Valore di riduzione profondità di foratura** – default: 0
- **JB Profondità minima di foratura** – default: 1/10 di P
- **B Lunghezza ritorno** – default: ritorno sul "Punto iniziale foro"
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**
- **E Tempo di sosta** per rottura truciolo a fine foro – default: 0
- **AB Lunghezza di foratura** – default: 0
- **V Varianti di foratura** – default: 0
  - 0: senza riduzione di avanzamento
  - 1: Foratura passante
  - 2: Riduzione foratura
  - 3: riduzione foratura e foratura passante
- **D Ritorno** velocità di ritorno e accostamento all'interno del foro – default: 0
  - 0: rapido
  - 1: avanzamento

Foratura assiale:

- **Z1 Punto di partenza foro** – default: Foro da "Z"
- **Z2 Punto finale foro**

Foratura radiale:

- **X1 Punto di partenza foro** – default: Foro da "X"
- **X2 Punto finale foro**

- Se si programma "AB" **e** "V", viene eseguita una riduzione dell'avanzamento del 50% per foratura e foratura passante.
- Sulla base del parametro utensile "Utensile motorizzato" il MANUALplus decide se la velocità programmata e l'avanzamento sono validi per il mandrino principale o per l'utensile motorizzato.

Esecuzione ciclo

1 posizionamento su "Angolo mandrino C" (Funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale)

2 se definito: spostamento in rapido su
- "Z1" (assiale)
- "X1" (radiale)

3 primo passo di foratura (profondità foro: P); foratura con avanzamento ridotto, se definito

4 ritorno di "B" o sul "Punto iniziale foro" e posizionamento alla distanza di sicurezza nel foro

5 successivo passo di foratura (profondità foro: "Ultima profondità - IB" oppure JB)

6 ripetizione di 4...5, fino a raggiungere il "Punto finale Z2/X2"

7 ultimo passo di foratura, in funzione di "V":
- foratura con avanzamento programmato fino a
  "Punto finale Z2" (assiale)
  "Punto finale X2" (radiale)
- sosta del tempo "E" sul punto finale del foro, se definito

oppure
- foratura con avanzamento programmato fino alla posizione
  "Z2 – AB" (assiale)
  "X2 – AB" (radiale)
- foratura con avanzamento ridotto fino a
  "Punto finale Z2" (assiale)
  "Punto finale X2" (radiale)

8 ritorno – se X1/Z1 sono programmati su
- "Punto di partenza foro Z1" (assiale)
- "Punto di partenza foro X1" (radiale)

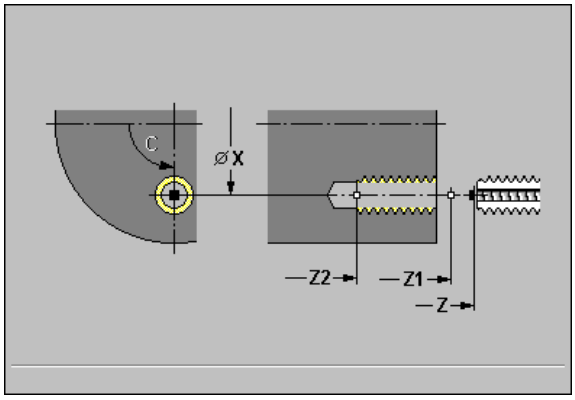
o se X1/Z1 **non** sono programmati su
- "Punto di partenza Z" (assiale)
- "Punto di partenza X" (radiale)

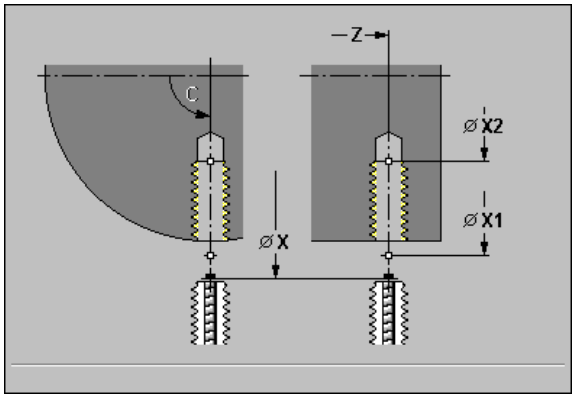
Maschiatura assiale/radiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Maschiatura assiale"

Selezionare "Maschiatura radiale"





Il ciclo esegue una maschiatura sulla superficie frontale/superficie cilindrica.

Significato della "lunghezza di estrazione L": utilizzare questo parametro per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della "lunghezza di estrazione". Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Con questa procedura si assicurano migliori durate dei maschi.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **F1 Passo filetto** (= avanzamento) – default: avanzamento da descrizione utensile
- **B lunghezza di avvio** (default: 2 * passo filetto F1) per raggiungere la velocità programmata e l'avanzamento.
- **SR Velocità di ritorno** (default: stessa velocità della maschiatura) per ritorno rapido del maschio
- **L Lunghezza di estrazione** (default: 0) per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**

Foratura assiale:

- **Z1 Punto di partenza foro** – default: Foro da "Z"
- **Z2 Punto finale foro**

Foratura radiale:

- **X1 Punto di partenza foro** – default: Foro da "X"
- **X2 Punto finale foro**

Sulla base del parametro utensile "Utensile motorizzato" il MANUALplus decide se la velocità programmata e l'avanzamento sono validi per il mandrino principale o per l'utensile motorizzato.

Esecuzione ciclo

1 posizionamento su "Angolo mandrino C" (Funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale)

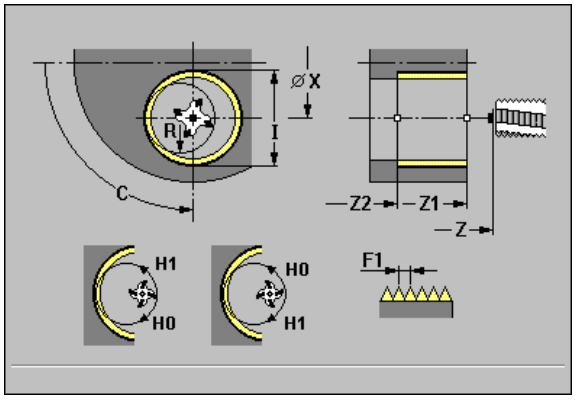
2 se definito: spostamento in rapido su
- "Z1" (assiale)
- "X1" (radiale)

3 esecuzione maschiatura fino a
- "Punto finale Z2" (assiale)
- "Punto finale X2" (radiale)

4 ritorno con il numero di giri "SR" – se X1/Z1 sono programmati su
- "Punto di partenza foro Z1" (assiale)
- "Punto di partenza foro X1" (radiale)

o se X1/Z1 **non** sono programmati su
- "Punto di partenza Z" (assiale)
- "Punto di partenza X" (radiale)

Fresatura filetto assiale



Selezionare "Foratura"

Selezionare "Maschiatura assiale"

Il ciclo fresa un filetto in un foro esistente.

Per questo ciclo utilizzare utensili per fresare filetti.

Attenzione, pericolo di collisione!

Tenere presente il diametro del foro e il diametro della fresa se si programma il "Raggio di avvicinamento R".

Parametri ciclo

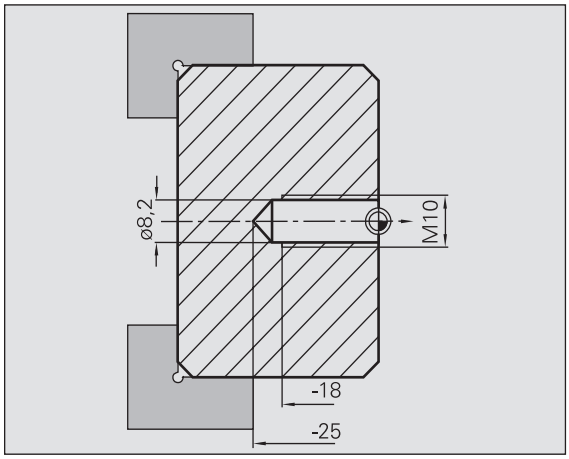
- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **Z1 Punto di partenza filetto** – default: Punto di partenza Z
- **Z2 Punto finale filetto**
- **I Diametro filetto**
- **R Raggio di avvicinamento** – default: (I – diametro fresa)/2
- **F1 Passo filetto**
- **J Direzione di filettatura** – default: 0
  - J=0: dx
  - J=1: sx
- **H Direzione di fresatura** – default: 0
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **SR Velocità di ritorno** per ritorno rapido del maschio – default: stessa velocità della maschiatura
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio** per l'utensile motorizzato

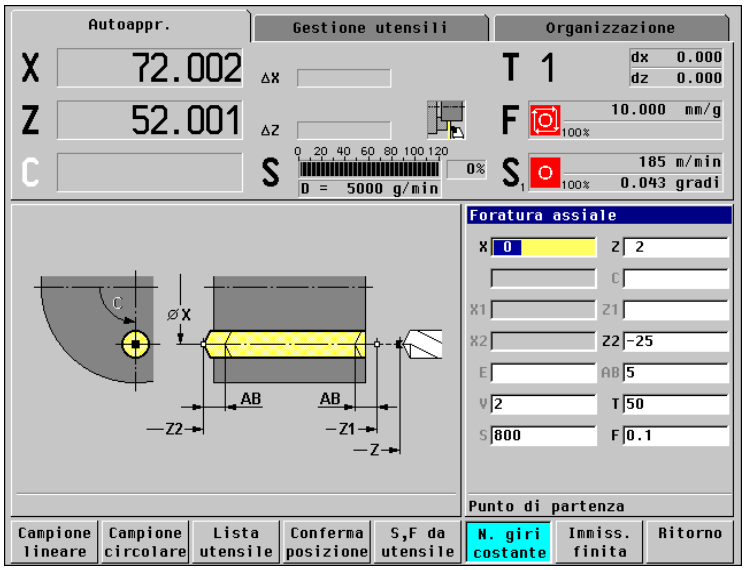
Esecuzione ciclo

1. posizionamento su "Angolo mandrino C" (Funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale)
2. posizionamento dell'utensile su "Fondo fres. Z2" all'interno del foro
3. avvicinamento in "Arco di avvicinamento R"
4. fresatura del filetto in una rotazione di 360° e avanzamento del "Passo filetto F1"
5. allontanamento dell'utensile e ritorno sul "Punto di partenza"

Esempi dei cicli di foratura

Foratura concentrica e maschiatura

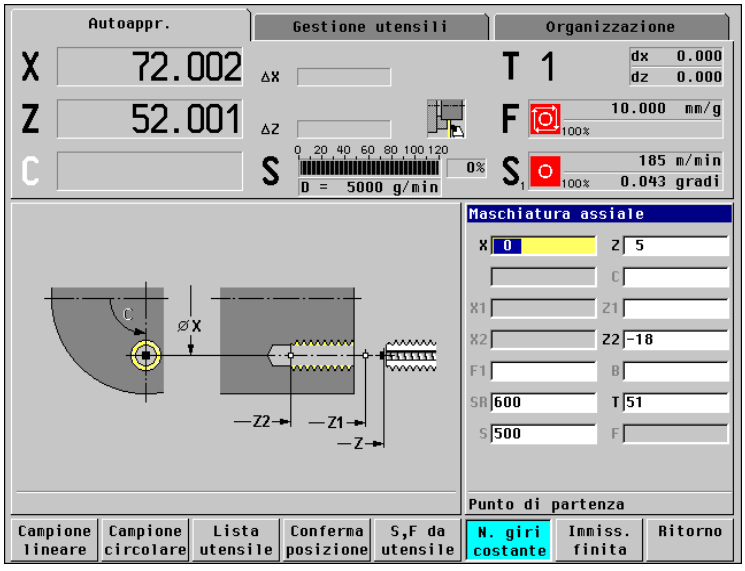




La lavorazione viene eseguita in due fasi. Il ciclo "Foratura assiale" esegue il foro, mentre il ciclo "Maschiatura assiale" esegue il filetto.

La punta viene posizionata davanti al pezzo alla distanza di sicurezza ("Punto di partenza X, Z"). Non viene perciò programmato il "Punto iniziale foro Z1". Per la foratura si programma una riduzione avanzamento nei parametri "AB" e "V" (figura in alto a destra).

Il passo del filetto non è programmato. Il MANUALplus lavora con il passo dell'utensile. La "Velocità di ritorno SR" consente di eseguire un ritorno rapido dell'utensile (figura in basso a destra).



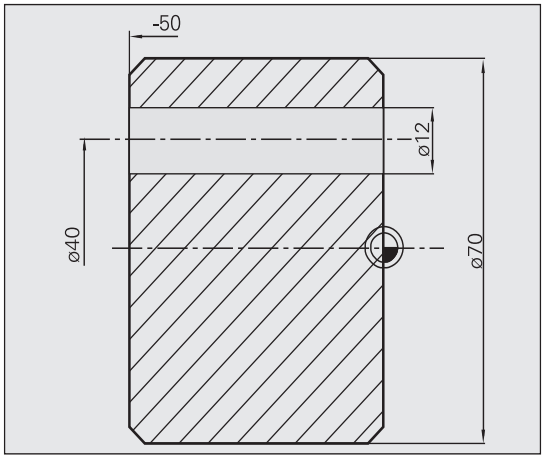
Dati utensile (punta)

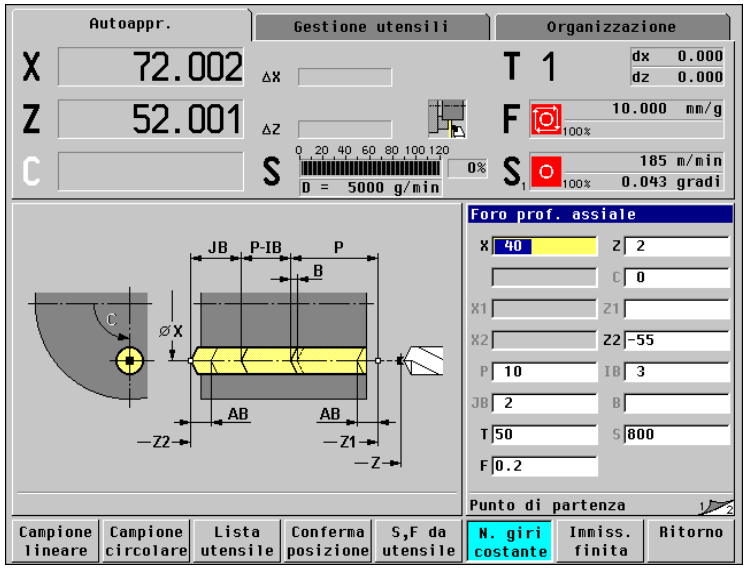
- WO = 8 – Orientamento utensile
- I = 8,2 – Diametro foro
- B = 118 – Angolo dell'inserto
- H = 0 – Utensile non motorizzato

Dati utensile (maschio)

- WO = 8 – Orientamento utensile
- I = 10 – Diametro filetto M10
- F = 1,5 – Passo filetto
- H = 0 – Utensile non motorizzato

Foratura profonda





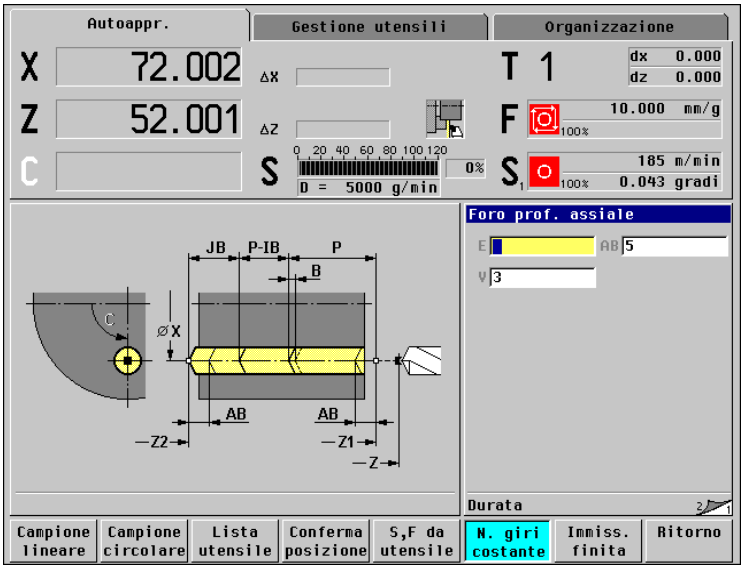
Sul pezzo viene eseguito un foro passate fuori centro con il ciclo "Foratura profonda assiale". Questa lavorazione presuppone un mandrino posizionabile e utensili motorizzati.

„1. prof. forat. P" e "Valore di riduz. prof. for. IB" definiscono i singoli passi di foratura e la "Prof. min. di foratura JB" limita la riduzione.

Siccome la "Lunghezza ritorno B" non è specificata, il ciclo ritira la punta sul punto di partenza dove sosta brevemente e quindi l'avanza alla distanza di sicurezza per il successivo passo di foratura.

Siccome questo esempio descrive un foro passante, il "Punto finale foro Z2" viene definito in modo tale che la punta fori completamente il materiale.

"AB" e "V" definiscono una riduzione avanzamento per foratura e foratura passante.



Dati utensile

- WO = 8 – Orientamento utensile
- I = 12 – Diametro foro
- B = 118 – Angolo dell'inserto
- H = 1 – Utensile motorizzato

4.8 Cicli di fresatura

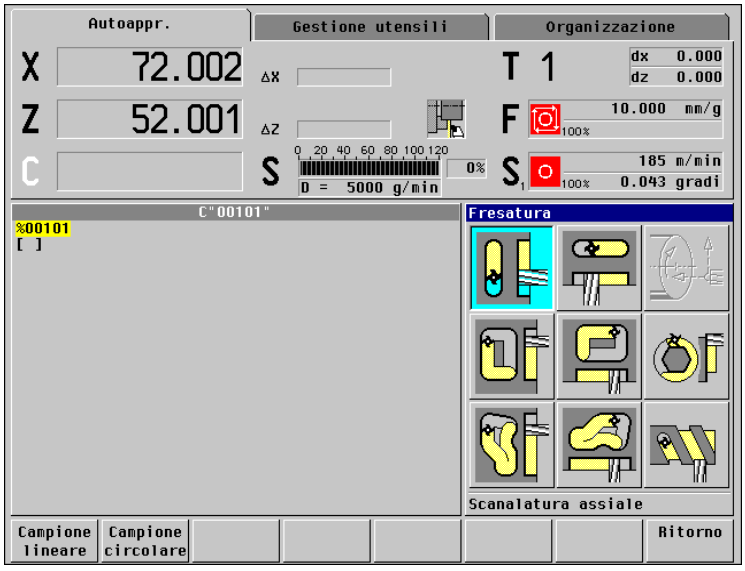
I cicli consentono di fresare scanalature assiali/radiali, profili, tasche, superfici e poligoni.

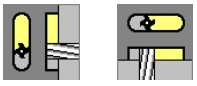
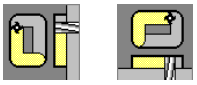
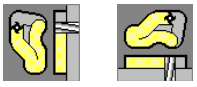
Lavorazione di sagome: vedere "Sagome di foratura e fresatura" pag. 227.

In modalità "Autoapprendimento" i cicli comprendono l'attivazione e la disattivazione dell'asse C e il posizionamento del mandrino.

In modalità "Funzionamento manuale" si attiva con "Posizionamento in rapido" l'asse C e si posiziona il mandrino **prima** del ciclo di fresatura effettivo. I cicli di fresatura disattivano l'asse C.

Programmare la "velocità di taglio costante" per utensili motorizzati solo su macchine equipaggiate di mandrino orientato.

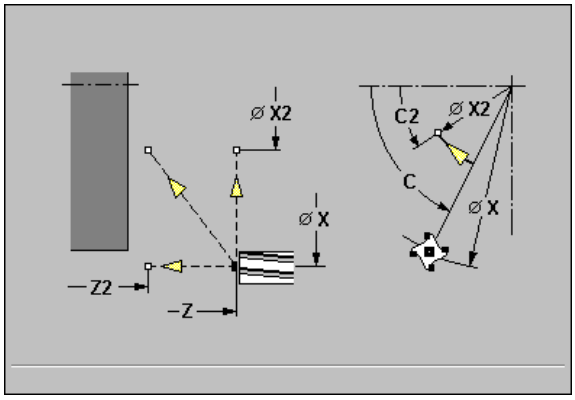


Cicli di fresatura	Icona
Avanz. in rap. posiz. Attivazione asse C, posizionamento utensile e mandrino	
Scanalatura assiale/radiale Fresatura di scanalatura singola o sagoma di scanalature	
Matrice assiale/radiale Fresatura di matrice singola	
Profilo assiale/radiale ICP Fresatura di profilo ICP singolo o sagoma di profilo	
Fresatura frontale Fresatura di superfici o poligoni	
Fres.scanal.elic.radiale Fresatura di una scanalatura elicoidale	

Posizionamento in rapido

Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Avanz. in rap. posiz."



Il ciclo attiva l'asse C, posiziona il mandrino (asse C) e l'utensile.

- Il "Posizionamento in rapido" è necessario solo in modalità "Funzionamento manuale".
- Un successivo ciclo di fresatura manuale disattiva nuovamente l'asse C.

Parametri ciclo

- **`X2, Z2 Punto di arrivo`**
- **`C2 Angolo finale`** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale

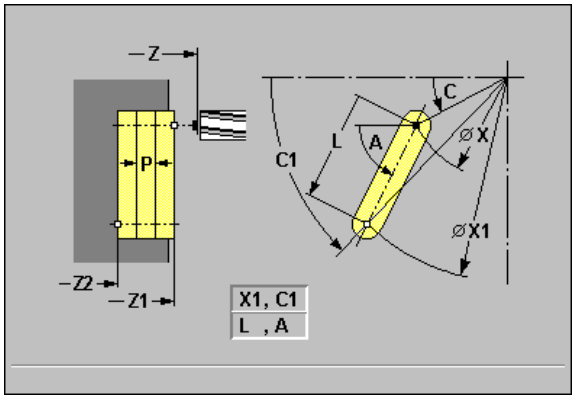
Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C
2 posizionamento in rapido su "Angolo finale C2"
3 posizionamento dell'utensile in rapido sul "Punto di arrivo X2, Z2"

Scanalatura assiale

Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Scanalatura assiale"



Il ciclo esegue una scanalatura sulla superficie frontale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo punto di arrivo scanalatura** – default: Angolo mandrino C
- **X1 Punto di arrivo scanalatura in X** (quota diametro)
- **Z1 Spigolo superiore di fresatura** – default: punto di partenza Z
- **Z2 Fondo fresatura**
- **L Lunghezza scanalatura**
- **A Angolo rispetto all'asse X** – default: 0
- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Combinazioni di parametri per posizione e disposizione della scanalatura: vedere grafica di supporto

Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")
2 calcolo della configurazione di taglio
3 posizionamento a distanza di sicurezza
4 avanzamento con avanzamento "FZ"
5 fresatura fino a "Punto finale scanalatura"
6 avanzamento con avanzamento "FZ"
7 fresatura fino a "Punto iniziale scanalatura"
8 ripetizione di 4...7, fino a raggiungere la profondità di fresatura
9 posizionamento su "Punto iniziale Z" e disattivazione dell'asse C

Matrice assiale

Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Matrice assiale"

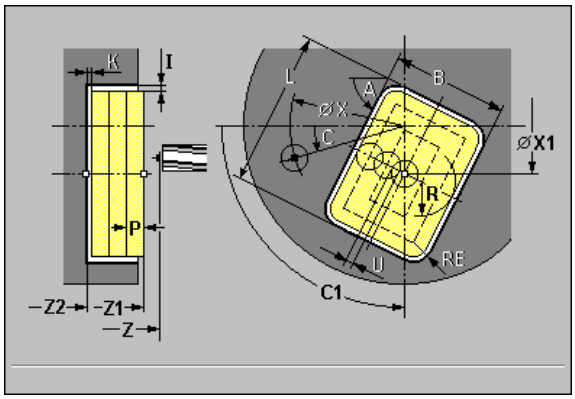
In funzione dei parametri, il ciclo fresa uno dei seguenti profili ovvero sgrossa/rifinisce una tasca sulla superficie frontale:

- Rettangolo (Q=4, L<>B)
- Quadrato (Q=4, L=B)
- Cerchio (Q=0, RE>0, L e B: nessuna immissione)
- Triangolo o poligono (Q=3 o Q>4, L>0)

Note su parametri/funzioni

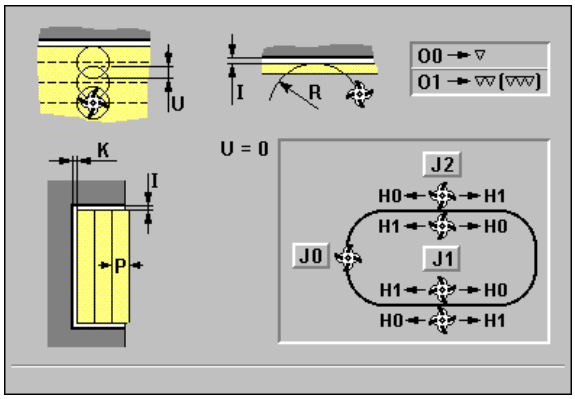
- **Fresatura profilo o tasca:** viene definita con "U".
- **Direzione di fresatura:** è influenzata da "H" e dal senso di rotazione della fresa (vedere "Direzione di fresatura per fresatura profilo e tasca" pag. 224).
- **Compensazione del raggio di fresatura:** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con J=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento (per rettangoli l'elemento più lungo) è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con "Raggio di avvicinamento R" si definisce se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- **Fresatura profilo:** "J" definisce se la fresa deve lavorare sul profilo (centro fresa sul profilo) o sul lato interno/esterno del profilo.
- **Fresatura tasca – Sgrossatura (O=0):** "Fresatura profilo J" definisce se la tasca viene fresata dall'interno verso l'esterno o viceversa.
- **Fresatura tasca – Finitura (O=1):** dapprima viene fresato il bordo della tasca e quindi la base della stessa. "J" definisce se la base della tasca viene rifinita dall'interno verso l'esterno o viceversa.

Parametri ciclo (prima finestra di immissione)



- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo centro matrice** – default: Angolo mandrino C
- **X1 Diametro centro matrice**
- **Z1 Spigolo superiore di fresatura** – default: punto di partenza Z
- **Z2 Fondo fresatura**
- **L Lunghezza rettangolo**
  - Rettangolo: lunghezza rettangolo
  - Quadrato, poligono: lunghezza lato
  - Cerchio: nessuna immissione
- **B Larghezza rettangolo**
  - Rettangolo: larghezza rettangolo
  - Quadrato: L=B
  - Poligono, cerchio: nessuna immissione
- **RE Raggio arrotondamento** – default: 0
  - Rettangolo, quadrato, poligono: raggio di arrotondamento
  - Cerchio: raggio del cerchio
- **A Angolo rispetto all'asse X** – default: 0
  - Rettangolo, quadrato, poligono: posizione delle figure
  - Cerchio: nessuna immissione
- **Q Numero di lati** – default: 0
  - Q=0: cerchio
  - Q=4: rettangolo, quadrato
  - Q=3: triangolo
  - Q>4: poligono
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Parametri ciclo (seconda finestra di immissione)



- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **U Fattore di sovrapposizione**
  - Nessuna immissione: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione (minima) dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **I Sovrametallo parallelo al profilo**
- **K Sovrametallo in direzione di accostamento**
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari – default: avanzamento attivo
- **H Direzione di fresatura** – default: 0
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **J Fresatura profilo** (default: 0) in funzione di "U":
  - Fresatura tasca e J=0: sul profilo
  - Fresatura tasca e J=1: interno
  - Fresatura tasca e J=2: esterno
  - Fresatura profilo e J=0: dall'interno verso l'esterno
  - Fresatura profilo e J=1: dall'esterno verso l'interno
- **O Sgrossatura/Finitura**: procedura di fresatura (solo per fresatura tasca) – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura
- **R Raggio di avvicinamento**: raggio arco di avvicinamento/ allontanamento – default: 0
  - R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; accostamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi accostamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/ allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo

Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")

2 calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità)

Fresatura profilo:

3 avvicinamento in funzione di "R" e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 fresatura in un piano

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 5..6, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Sgrossatura:

3 avvicinamento a distanza di sicurezza e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 lavorazione di un piano di fresatura; in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 4..5, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Finitura:

3 avvicinamento in funzione di "R" e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 finitura del bordo della tasca, piano per piano

5 finitura della base della tasca, in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno

6 finitura della tasca con avanzamento programmato

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Profilo assiale ICP

Selezionare "Fresatura"

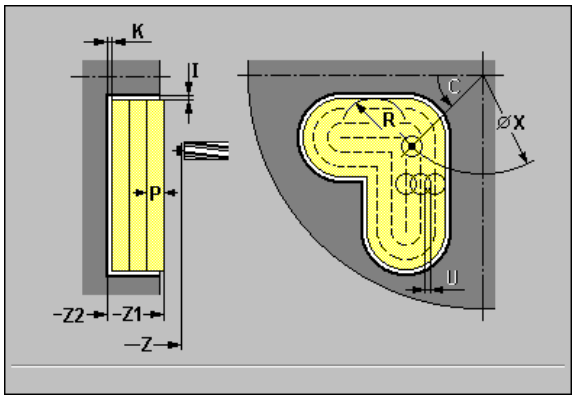
Selezionare "Profilo assiale ICP"

In funzione dei parametri, il ciclo fresa un profilo ovvero sgrossa/ rifinisce una tasca sulla superficie frontale.

Note su parametri/funzioni

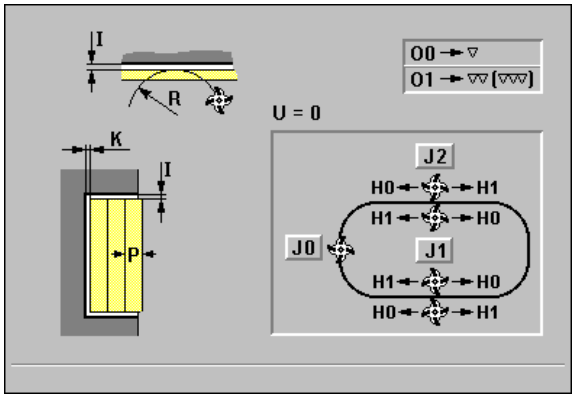
- **Fresatura profilo o tasca:** viene definita con "U".
- **Direzione di fresatura:** è influenzata da "H" e dal senso di rotazione della fresa (vedere "Direzione di fresatura per fresatura profilo e tasca" pag. 224).
- **Compensazione del raggio di fresatura:** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con J=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento (per rettangoli l'elemento più lungo) è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con "Raggio di avvicinamento R" si definisce se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- **Fresatura profilo:** "J" definisce se la fresa deve lavorare sul profilo (centro fresa sul profilo) o sul lato interno/esterno del profilo.
- **Fresatura tasca – Sgrossatura (O=0):** "Fresatura profilo J" definisce se la tasca viene fresata dall'interno verso l'esterno o viceversa.
- **Fresatura tasca – Finitura (O=1):** dapprima viene fresato il bordo della tasca e quindi la base della stessa. "J" definisce se la base della tasca viene rifinita dall'interno verso l'esterno o viceversa.

Parametri ciclo (prima finestra di immissione)



- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo centro matrice** – default: Angolo mandrino C
- **Z1 Spigolo superiore di fresatura** – default: punto di partenza Z
- **Z2 Fondo fresatura**
- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **U Fattore di sovrapposizione**
  - Nessuna immissione: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione (minima) dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **I Sovrametallo parallelo al profilo**
- **K Sovrametallo in direzione di accostamento**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Parametri ciclo (seconda finestra di immissione)



- **N Numero profilo ICP**
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari – default: avanzamento attivo
- **H Direzione di fresatura** – default: 0
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **J Fresatura profilo** (default: 0) in funzione di "U":
  - Fresatura tasca e J=0: sul profilo
  - Fresatura tasca e J=1: interno
  - Fresatura tasca e J=2: esterno
  - Fresatura profilo e J=0: dall'interno verso l'esterno
  - Fresatura profilo e J=1: dall'esterno verso l'interno
- **O Sgrossatura/Finitura**: procedura di fresatura (solo per fresatura tasca) – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura

- **R Raggio di avvicinamento**: raggio arco di avvicinamento/ allontanamento –
  default: 0
  - R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; accostamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi accostamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/ allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo

Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")

2 calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità)

Fresatura profilo:

3 avvicinamento in funzione di "R" e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 fresatura in un piano

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 5..6, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Sgrossatura:

3 avvicinamento a distanza di sicurezza e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 lavorazione di un piano di fresatura; in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 4..5, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Finitura:

3 avvicinamento in funzione di "R" e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 finitura del bordo della tasca, piano per piano

5 finitura della base della tasca, in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno

6 finitura della tasca con avanzamento programmato

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura frontale

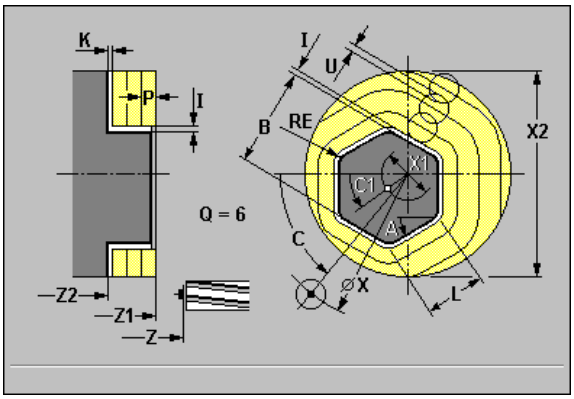
Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Fresatura frontale"

In funzione dei parametri, il ciclo fresa sulla superficie frontale:

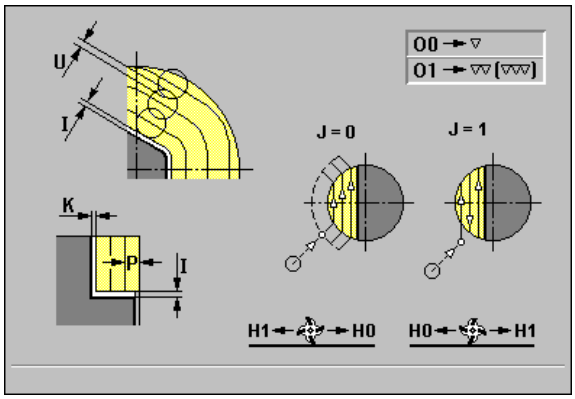
- Una o due superfici (Q=1 o Q=2, B>0)
- Rettangolo (Q=4, L<>B)
- Quadrato (Q=4, L=B)
- Triangolo o poligono (Q=3 o Q>4, L>0)
- Cerchio (Q=0, RE>0, L e B: nessuna immissione)

Parametri ciclo (prima finestra di immissione)



- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo centro matrice** – default: angolo mandrino C
- **X1 Diametro centro matrice**
- **Z1 Spigolo superiore di fresatura** – default: punto di partenza Z
- **X2 Diametro di limitazione**
- **Z2 Fondo fresatura**
- **L Lunghezza lato**
  - Rettangolo: lunghezza rettangolo
  - Quadrato, poligono: lunghezza lato
  - Cerchio: nessuna immissione
- **B Apertura chiave:**
  - con Q=1, Q=2: spessore residuo (materiale che rimane invariato)
  - Rettangolo: larghezza rettangolo
  - Quadrato, poligono (Q>=4): apertura chiave (da utilizzare solo con numero pari di superfici; da programmare in alternativa a "L")
  - Cerchio: nessuna immissione
- **RE Raggio arrotondamento** – default: 0
  - Poligono (Q>=2): raggio arrotondamento
  - Cerchio (Q=0): raggio del cerchio
- **A Angolo rispetto all'asse X** – default: 0
  - Poligono (Q>=2): posizione matrice
  - Cerchio: nessuna immissione
- **Q Numero di lati** – default: 0
  - Q=0: cerchio
  - Q=1: una superficie
  - Q=2: due superfici sfasate di 180°
  - Q=3: triangolo
  - Q=4: rettangolo, quadrato
  - Q>4: poligono
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Parametri ciclo (seconda finestra di immissione)



- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **U Fattore di sovrapposizione**
  - Nessuna immissione: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione (minima) dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **I Sovrametallo parallelo al profilo**
- **K Sovrametallo in direzione di accostamento**
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari – default: avanzamento attivo
- **H Direzione di fresatura** – default: 0
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **J Direzione di fresatura:** per superfici o poligoni (con "RE = 0) "J" definisce se si esegue la sgrossatura unidirezionale o bidirezionale
  - J=0: unidirezionale
  - J=1: bidirezionale
- **O Sgrossatura/Finitura**: procedura di fresatura (solo per fresatura tasca) – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura

Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")

2 calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità)

3 avvicinamento a distanza di sicurezza e avanzamento per il primo piano di fresatura

Sgrossatura

4 lavorazione di un piano di fresatura, tenendo conto di "J" unidirezionale o bidirezionale

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 4..5, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

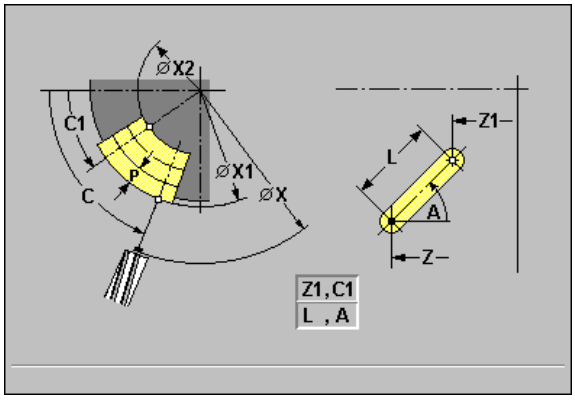
Finitura:

4 finitura del bordo dell'isola, piano per piano

5 finitura della base dall'esterno verso l'interno

6 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Scanalatura radiale



Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Scanalatura radiale"

Il ciclo esegue una scanalatura sulla superficie cilindrica. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo punto di arrivo scanalatura** – default: angolo mandrino C
- **X1 Spigolo superiore di fresatura** (quota diametro)– default: punto di partenza X
- **Z1 Punto di arrivo scanalatura**
- **X2 Fondo fresatura**
- **L Lunghezza scanalatura**
- **A Angolo rispetto all'asse Z** – default: 0
- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Combinazioni di parametri per posizione e disposizione della scanalatura: vedere grafica di supporto

Esecuzione ciclo

1. attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")
2. spostamento in rapido sul "Punto iniziale scanalatura X, Z", se definito
3. avanzamento con avanzamento "FZ"
4. fresatura con avanzamento programmato fino a "Punto finale scanalatura"
5. ritorno sul "Punto iniziale X"

Matrice radiale

Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Matrice radiale"

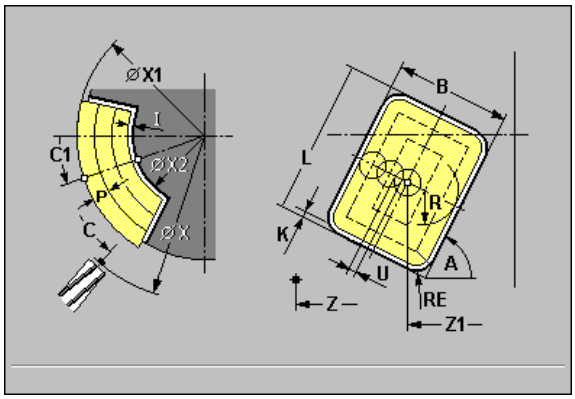
In funzione dei parametri, il ciclo fresa uno dei seguenti profili ovvero sgrossa/rifinisce una tasca sulla superficie cilindrica:

- Rettangolo (Q=4, L<>B)
- Quadrato (Q=4, L=B)
- Cerchio (Q=0, RE>0, L e B: nessuna immissione)
- Triangolo o poligono (Q=3 o Q>4, L>0)

Note su parametri/funzioni

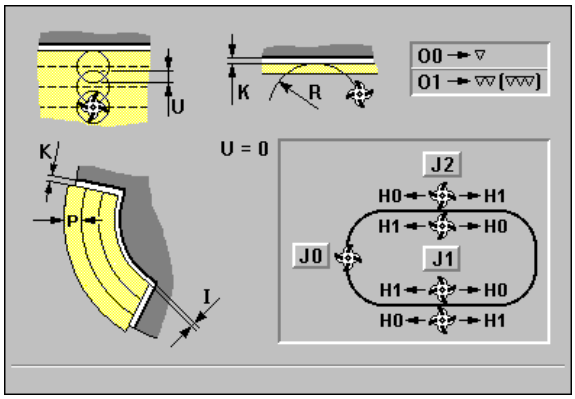
- **Fresatura profilo o tasca:** viene definita con "U".
- **Direzione di fresatura:** è influenzata da "H" e dal senso di rotazione della fresa (vedere "Direzione di fresatura per fresatura profilo e tasca" pag. 224).
- **Compensazione del raggio di fresatura:** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con J=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento (per rettangoli l'elemento più lungo) è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con "Raggio di avvicinamento R" si definisce se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- **Fresatura profilo:** "J" definisce se la fresa deve lavorare sul profilo (centro fresa sul profilo) o sul lato interno/esterno del profilo.
- **Fresatura tasca – Sgrossatura (O=0):** "Fresatura profilo J" definisce se la tasca viene fresata dall'interno verso l'esterno o viceversa.
- **Fresatura tasca – Finitura (O=1):** dapprima viene fresato il bordo della tasca e quindi la base della stessa. "J" definisce se la base della tasca viene rifinita dall'interno verso l'esterno o viceversa.

Parametri ciclo (prima finestra di immissione)



- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo centro matrice** – default: angolo mandrino C
- **X1 Spigolo superiore di fresatura** – default: punto di partenza X
- **Z1 Centro matrice**
- **X2 Fondo fresatura**
- **L Lunghezza rettangolo**
  - Rettangolo: lunghezza rettangolo
  - Quadrato, poligono: lunghezza lato
  - Cerchio: nessuna immissione
- **B Larghezza rettangolo**
  - Rettangolo: larghezza rettangolo
  - Quadrato: L=B
  - Poligono, cerchio: nessuna immissione
- **RE Raggio arrotondamento** – default: 0
  - Rettangolo, quadrato, poligono: raggio di arrotondamento
  - Cerchio: raggio del cerchio
- **A Angolo rispetto all'asse Z** – default: 0
  - Rettangolo, quadrato, poligono: posizione delle figure
  - Cerchio: nessuna immissione
- **Q Numero di lati** – default: 0
  - Q=0: cerchio
  - Q=4: rettangolo, quadrato
  - Q=3: triangolo
  - Q>4: poligono
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Parametri ciclo (seconda finestra di immissione)



- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **U Fattore di sovrapposizione**
  - Nessuna immissione: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione (minima) dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **I Sovrametallo in direzione di accostamento**
- **K Sovrametallo parallelo al profilo**
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari – default: avanzamento attivo
- **H Direzione di fresatura** – default: 0
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **J Fresatura profilo** (default: 0) in funzione di "U":
  - Fresatura tasca e J=0: sul profilo
  - Fresatura tasca e J=1: interno
  - Fresatura tasca e J=2: esterno
  - Fresatura profilo e J=0: dall'interno verso l'esterno
  - Fresatura profilo e J=1: dall'esterno verso l'interno
- **O Sgrossatura/Finitura**: procedura di fresatura (solo per fresatura tasca) – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura
- **R Raggio di avvicinamento**: raggio arco di avvicinamento/ allontanamento – default: 0
  - R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; accostamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi accostamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/ allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo

Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")

2 calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità)

Fresatura profilo:

3 avvicinamento in funzione di "Raggio di avvicinamento R" e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 fresatura in un piano

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 5..6, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Sgrossatura:

3 avvicinamento a distanza di sicurezza e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 lavorazione di un piano di fresatura; in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno

5 avanzamento per il successivo piano di fresatura

6 ripetizione di 4..5, fino a raggiungere la profondità di fresatura

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Finitura:

3 avvicinamento in funzione di "Raggio di avvicinamento R" e avanzamento per il primo piano di fresatura

4 finitura del bordo della tasca, piano per piano

5 finitura della base della tasca, in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno

6 finitura della tasca con avanzamento programmato

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Profilo radiale ICP

Selezionare "Fresatura"

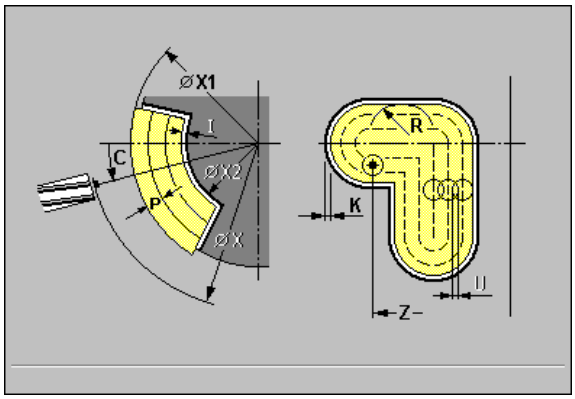
Selezionare "Profilo radiale ICP"

In funzione dei parametri, il ciclo fresa un profilo ovvero sgrossa/ rifinisce una tasca sulla superficie cilindrica.

Note su parametri/funzioni

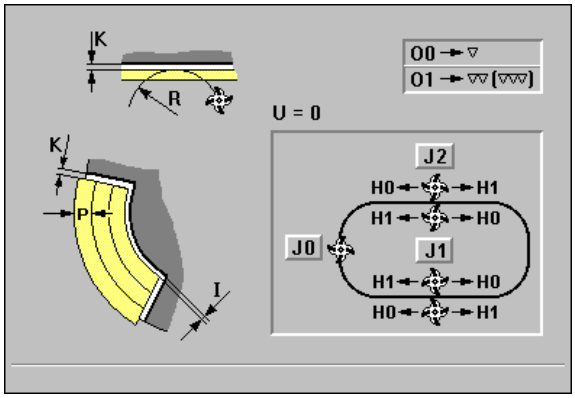
- **Fresatura profilo o tasca:** viene definita con "U".
- **Direzione di fresatura:** è influenzata da "H" e dal senso di rotazione della fresa (vedere "Direzione di fresatura per fresatura profilo e tasca" pag. 224).
- **Compensazione del raggio di fresatura:** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con J=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento (per rettangoli l'elemento più lungo) è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con "Raggio di avvicinamento R" si definisce se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- **Fresatura profilo:** "J" definisce se la fresa deve lavorare sul profilo (centro fresa sul profilo) o sul lato interno/esterno del profilo.
- **Fresatura tasca – Sgrossatura (O=0):** "Fresatura profilo J" definisce se la tasca viene fresata dall'interno verso l'esterno o viceversa.
- **Fresatura tasca – Finitura (O=1):** dapprima viene fresato il bordo della tasca e quindi la base della stessa. "J" definisce se la base della tasca viene rifinita dall'interno verso l'esterno o viceversa.

Parametri ciclo (prima finestra di immissione)



- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **X1 Spigolo superiore di fresatura** – default: punto di partenza X
- **X2 Fondo fresatura**
- **P Profondità di accostamento** – default: profondità totale in un accostamento
- **U Fattore di sovrapposizione**
  - Nessuna immissione: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione (minima) dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **I Sovrametallo in direzione di accostamento**
- **K Sovrametallo parallelo al profilo**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Parametri ciclo (seconda finestra di immissione)



- **N Numero profilo ICP**
- **FZ Accostamento di lavorazione** – default: avanzamento attivo
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari – default: avanzamento attivo
- **H Direzione di fresatura** – default: 0
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **J Fresatura profilo** (default: 0) in funzione di "U":
  - Fresatura tasca e J=0: sul profilo
  - Fresatura tasca e J=1: interno
  - Fresatura tasca e J=2: esterno
  - Fresatura profilo e J=0: dall'interno verso l'esterno
  - Fresatura profilo e J=1: dall'esterno verso l'interno
- **O Sgrossatura/Finitura**: procedura di fresatura (solo per fresatura tasca) – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura

- **R Raggio di avvicinamento**: raggio arco di avvicinamento/ allontanamento –
  default: 0
  - R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; accostamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi accostamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/ allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo

Esecuzione ciclo

1 attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")
2 calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità)

Fresatura profilo:

3 avvicinamento in funzione di "R" e avanzamento per il primo piano di fresatura
4 fresatura in un piano
5 avanzamento per il successivo piano di fresatura
6 ripetizione di 5..6, fino a raggiungere la profondità di fresatura
7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura tasca – Sgrossatura:

3 avvicinamento a distanza di sicurezza e avanzamento per il primo piano di fresatura
4 lavorazione di un piano di fresatura; in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno
5 avanzamento per il successivo piano di fresatura
6 ripetizione di 4..5, fino a raggiungere la profondità di fresatura
7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

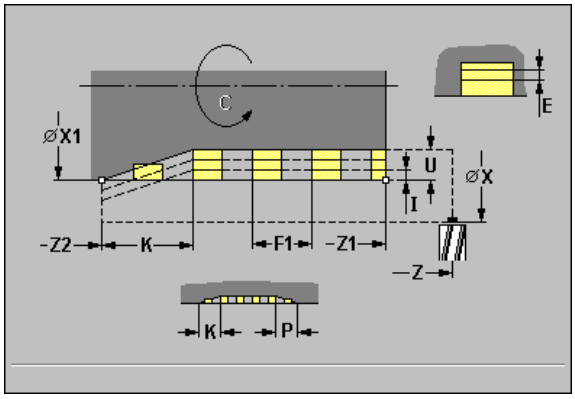
Fresatura tasca – Finitura:

3 avvicinamento in funzione di "R" e avanzamento per il primo piano di fresatura
4 finitura del bordo della tasca, piano per piano
5 finitura della base della tasca, in funzione di "J" dall'interno verso l'esterno o dall'esterno verso l'interno
6 finitura della tasca con avanzamento programmato
7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Fresatura scanalatura elicoidale radiale

Selezionare "Fresatura"

Selezionare "Fresatura scanalatura elicoidale radiale"



Il ciclo fresa la scanalatura elicoidale da "Z1" fino a "Z2". L'"Angolo iniziale C1" definisce la posizione iniziale della scanalatura. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

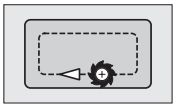
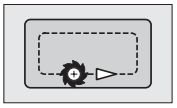
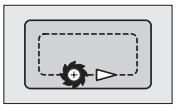
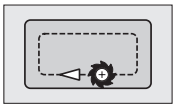
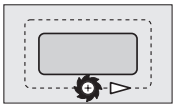
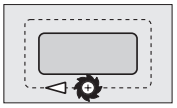
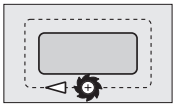
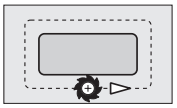
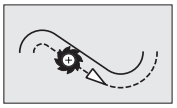
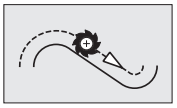
Parametri ciclo

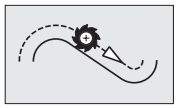
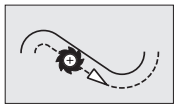
- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **C1 Angolo iniziale**
- **X1 Diametro filetto**
- **Z1 Punto di partenza filetto**
- **F1 Passo filetto**
  - F1 positivo: filettatura destrorsa
  - F1 negativo: filettatura sinistrorsa
- **Z2 Punto finale filetto**
- **P lunghezza di avvio:** rampa a inizio scanalatura
- **K Lunghezza uscita:** rampa a fine scanalatura
- **U Profondità filetto**
- **I Accostamento massimo:** gli accostamenti vengono ridotti secondo la seguente formula fino a >= 0,5 mm. Quindi ogni accostamento viene eseguito con 0,5 mm.
  - Accostamento 1: "I"
  - Accostamento n: I * (1 – (n–1) * E)
- **E Riduzione profondità di taglio**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

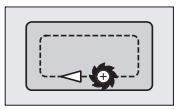
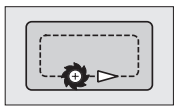
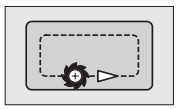
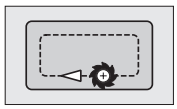
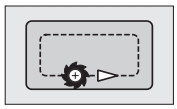
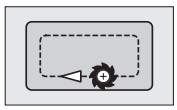
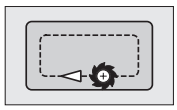
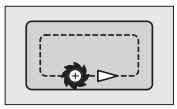
Esecuzione ciclo

1. attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C" (solo in modalità "Autoapprendimento")
2. calcolo dell'accostamento attuale
3. posizionamento per corsa continua di fresatura
4. fresatura con avanzamento programmato fino al "Punto finale Z2", tenendo conto delle rampe a inizio e fine scanalatura
5. ritorno parallelamente all'asse e posizionamento per la successiva corsa continua di fresatura
6. ripetizione di 4..5, fino a raggiungere la profondità della scanalatura

Direzione di fresatura per fresatura profilo e tasca

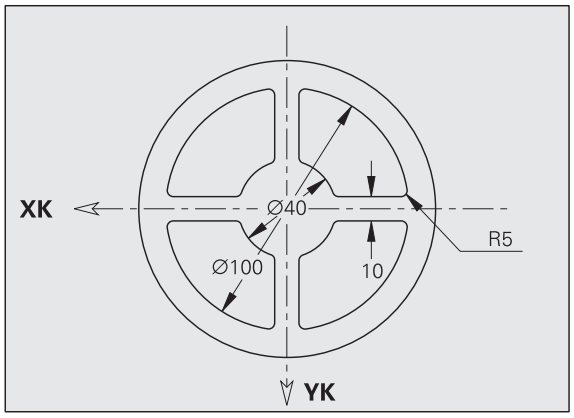
Direzione di fresatura per fresatura profilo				
Tipo ciclo	**Direzione di fresatura**	**Senso di rotazione UT**	**FRK**	**Versione**
Interno (J=1)	Discorde (H=0)	Mx03	dx	
interno	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
interno	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
interno	Concorde (H=1)	Mx04	dx	
Esterno (J=2)	Discorde (H=0)	Mx03	dx	
esterno	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
esterno	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
esterno	Concorde (H=1)	Mx04	dx	
A destra (J=3)	Discorde (H=0)	Mx03	dx	
A sinistra (J=3)	Discorde (H=0)	Mx04	sx	

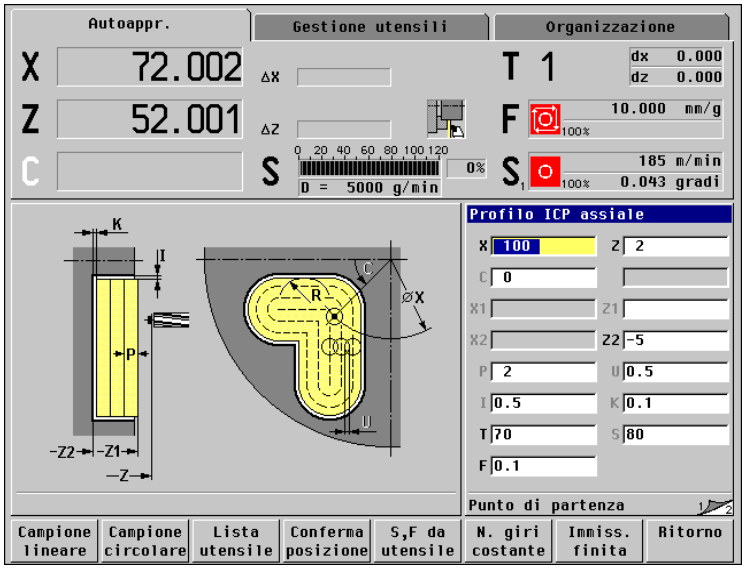
Direzione di fresatura per fresatura profilo				
Tipo ciclo	**Direzione di fresatura**	**Senso di rotazione UT**	**FRK**	**Versione**
A sinistra (J=3)	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
A destra (J=3)	Concorde (H=1)	Mx04	dx	

Direzione di fresatura per fresatura tasca				
Lavorazione	**Direzione di fresatura**	**Direzione di lavorazione**	**Senso di rotazione UT**	**Versione**
Sgrossatura	Discorde (H=0)	dall'interno verso l'esterno (J=0)	Mx03	
Finitura	Discorde (H=0)	—	Mx03	
Sgrossatura	Discorde (H=0)	dall'interno verso l'esterno (J=0)	Mx04	
Finitura	Discorde (H=0)	—	Mx04	
Sgrossatura	Concorde (H=0)	dall'esterno verso l'interno (J=1)	Mx03	
Sgrossatura	Discorde (H=0)	dall'esterno verso l'interno (J=1)	Mx04	
Sgrossatura	Concorde (H=1)	dall'interno verso l'esterno (J=0)	Mx03	
Finitura	Concorde (H=1)	—	Mx03	
Sgrossatura	Concorde (H=1)	dall'interno verso l'esterno (J=0)	Mx04	
Finitura	Concorde (H=1)	—	Mx04	
Sgrossatura	Concorde (H=1)	dall'esterno verso l'interno (J=1)	Mx03	
Sgrossatura	Discorde (H=1)	dall'esterno verso l'interno (J=1)	Mx04	

Esempi dei cicli di fresatura

Fresatura su superficie frontale



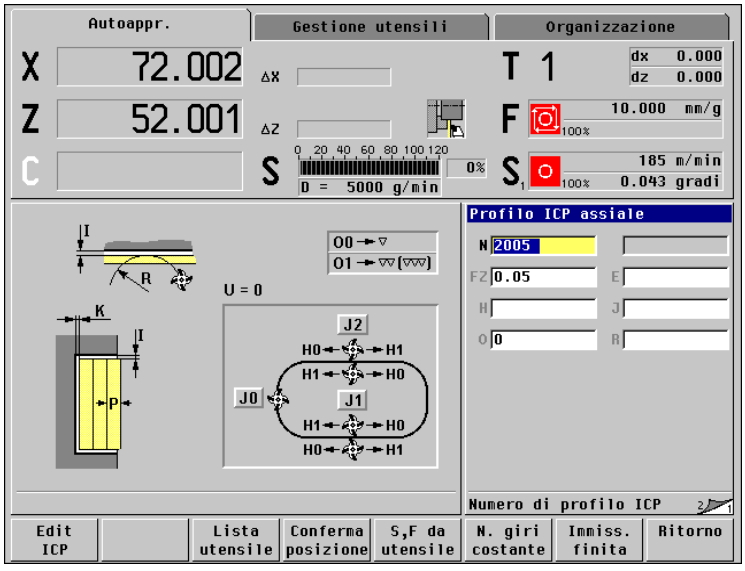


Nel presente esempio si esegue la fresatura di una tasca. La lavorazione completa della superficie frontale, inclusa la definizione del profilo, è illustrata nell'esempio di fresatura nel paragrafo "9.8 Esempio ICP Fresatura".

La lavorazione viene eseguita con il ciclo "Matrice ICP assiale". Per la definizione del profilo viene creato dapprima il profilo base, quindi vengono sovrapposti i raccordi.

Dati utensile (fresa)

- WO = 8 – Orientamento utensile
- I = 8 – Diametro fresa
- K = 4 – Numero di denti
- TF = 0,025 – Avanzamento al dente



4.9 Sagome di foratura e fresatura

Note sulla lavorazione con sagome di foratura e fresatura

- **Sagome di fori**: Il MANUALplus genera i comandi M12, M13 (bloccaggio/apertura freno a ceppi) alle seguenti condizioni: l'utensile per forare/maschiare impiegato deve essere impostato come "motorizzato" (parametro "Utens. motorizzato H") e il "Senso di rotazione MD" definito.
- **Profili di fresatura ICP**: se il punto di partenza del profilo non coincide con l'origine delle coordinate, la distanza dal punto di partenza del profilo all'origine delle coordinate viene sommata alla posizione della sagoma (vedere "Esempio ICP "Fresatura"" pag. 509).

Foratura/Fresatura sagoma lineare assiale

Sagoma di foratura lineare assiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Foratura assiale" (figura in alto a destra)

Selezionare "Foratura profonda assiale" (figura al centro a destra)

Selezionare "Maschiatura assiale" (figura in basso a destra)

Campione lineare

Attivare ***Sagoma lineare***

Sagoma di fresatura lineare assiale

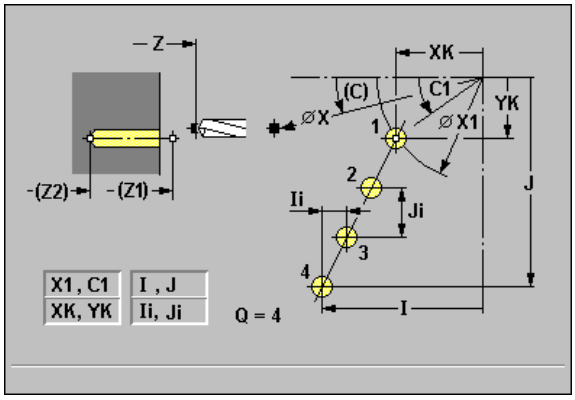
Selezionare "Fresatura"

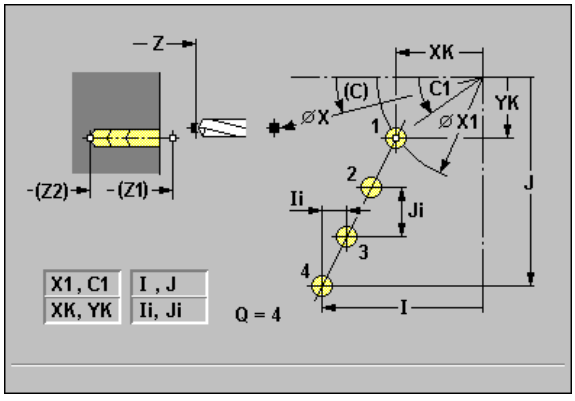
Selezionare "Scanalatura assiale" (figura in alto alla pagina successiva)

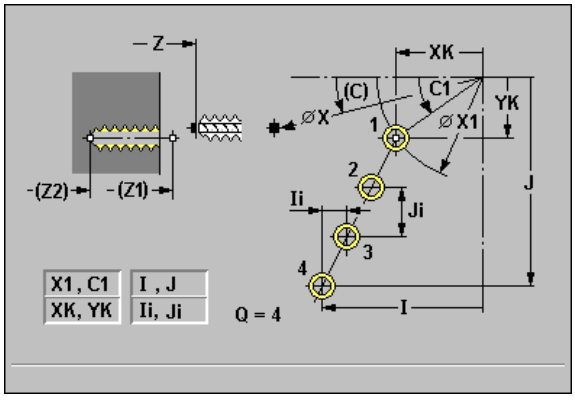
Selezionare "Profilo assiale ICP" (figura al centro alla pagina successiva)

Campione lineare

Attivare ***Sagoma lineare***



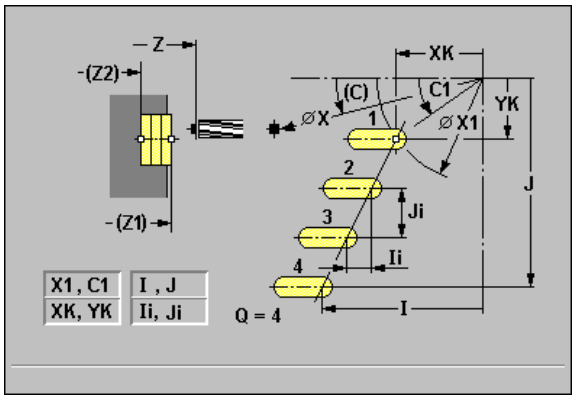


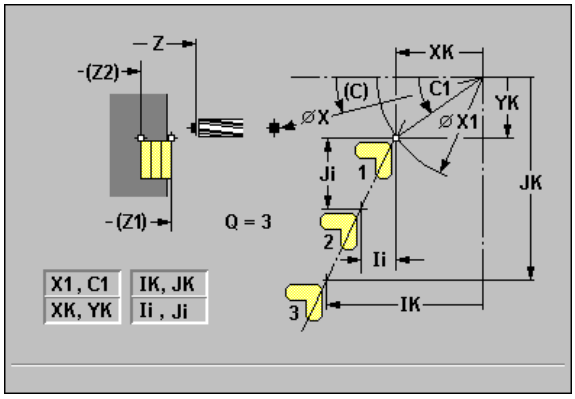


"Sagoma lineare" viene attivata per realizzare sagome di foratura/fresatura con le medesime distanze su una linea sulla superficie frontale.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **X1, C1 Punto di partenza sagoma:** posizione, angolo iniziale (coordinate polari)
- **XK, YK Punto di partenza sagoma:** (coordinate cartesiane)
- **I, J Punto finale sagoma** (coordinate cartesiane)
- **Ii, Ji Distanza sagome (incrementale)**
- **Q Numero di fori/scanalature** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**





Vengono inoltre richiesti i parametri di foratura/fresatura.

Utilizzare le seguenti combinazioni di parametri per:

- Punto di partenza sagoma:
  - X1, C1 oppure
  - XK, YK
- Posizioni sagoma:
  - Ii, Ji e Q
  - I, J e Q

Esecuzione ciclo

1 posizionamento (in funzione della configurazione della macchina):
- senza asse C: posizionamento su "Angolo mandrino C"
- con asse C: attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C"
- funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale

2 calcolo delle posizioni della sagoma
3 posizionamento su "Punto iniziale sagoma"
4 esecuzione di foratura/fresatura
5 posizionamento per la successiva lavorazione
6 ripetizione di 4...5, fino a realizzare tutte le lavorazioni
7 ritorno al "Punto di partenza X, Z"

Foratura/Fresatura sagoma circolare assiale

Sagoma di foratura circolare assiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Foratura assiale" (figura in alto a destra)

Selezionare "Foratura profonda assiale" (figura al centro a destra)

Selezionare "Maschiatura assiale" (figura in basso a destra)

Campione circolare

Attivare ***Sagoma circolare***

Sagoma di fresatura circolare assiale

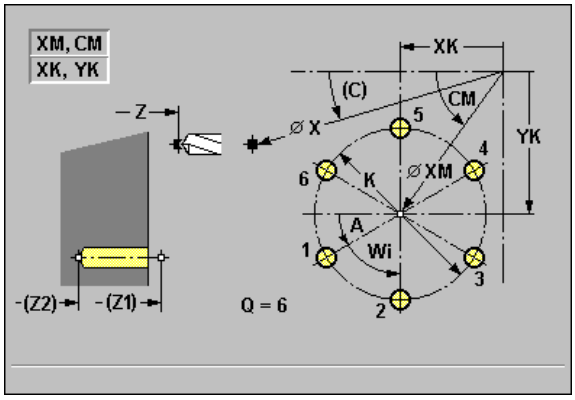
Selezionare "Fresatura"

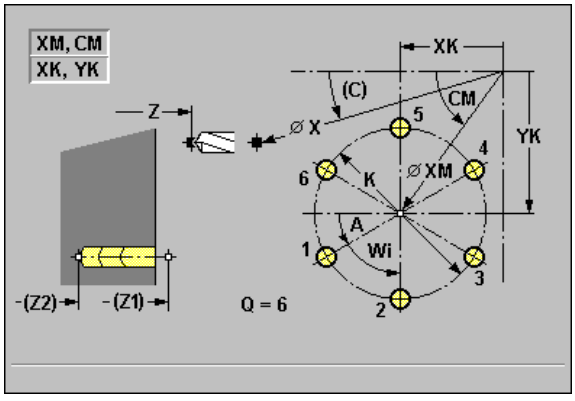
Selezionare "Scanalatura assiale" (figura in alto alla pagina successiva)

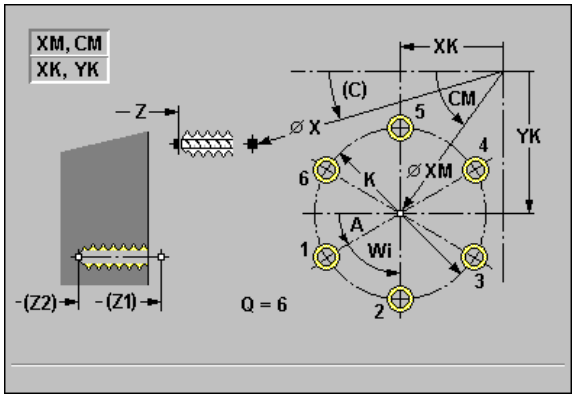
Selezionare "Profilo assiale ICP" (figura al centro alla pagina successiva)

Campione circolare

Attivare ***Sagoma circolare***





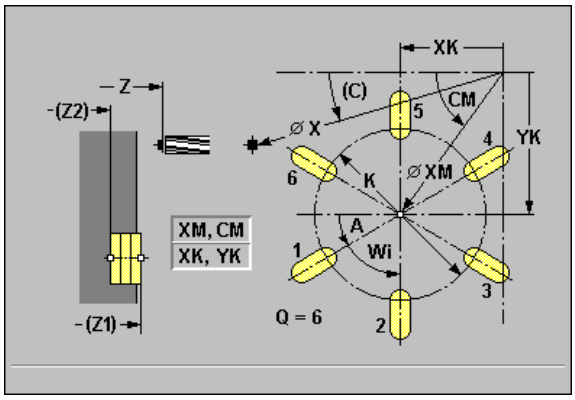


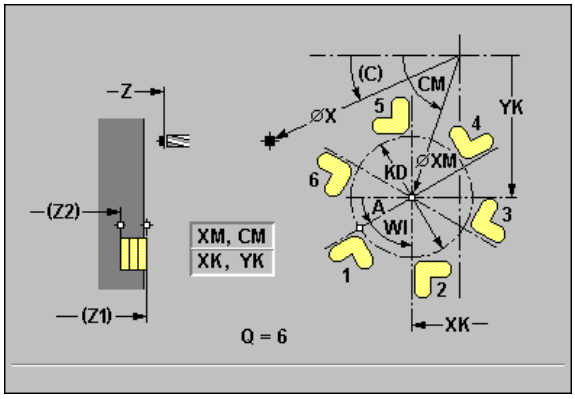
"Sagoma circolare" viene attivata in caso di cicli di foratura o fresatura per realizzare sagome di foratura/fresatura con le medesime distanze su un cerchio o un arco sulla superficie frontale.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **XM, CM Centro sagoma:** posizione,angolo (coordinate polari)
- **XK, YK Centro sagoma** (coordinate cartesiane)
- **K/KD Diametro sagoma** – default: "Punto di partenza X" vale come diametro sagoma
- **A Angolo 1° foro/1ª scanalatura** – default: 0°
- **Wi Incremento angolare** (distanza di sagoma) – default: disposizione alle medesime distanze di fori/fresature su un cerchio
- **Q Numero di fori/scanalature** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Vengono inoltre richiesti i parametri di foratura/fresatura.





Esecuzione ciclo

1 posizionamento (in funzione della configurazione della macchina):
- senza asse C: posizionamento su "Angolo mandrino C"
- con asse C: attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C"
- funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale

2 calcolo delle posizioni della sagoma
3 posizionamento su "Punto iniziale sagoma"
4 esecuzione di foratura/fresatura
5 posizionamento per la successiva lavorazione
6 ripetizione di 4...5, fino a realizzare tutte le lavorazioni
7 ritorno al "Punto di partenza X, Z"

Foratura/Fresatura sagoma lineare radiale

Sagoma di foratura lineare radiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Foratura radiale" (figura in alto a destra)

Selezionare "Foratura profonda radiale" (figura al centro a destra)

Selezionare "Maschiatura radiale" (figura in basso a destra)

Attivare ***Sagoma lineare***

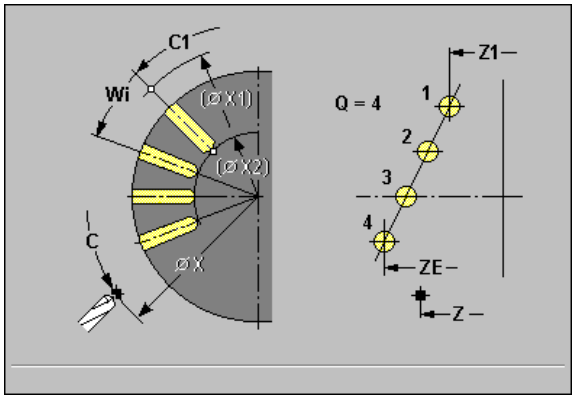
Sagoma di fresatura lineare radiale

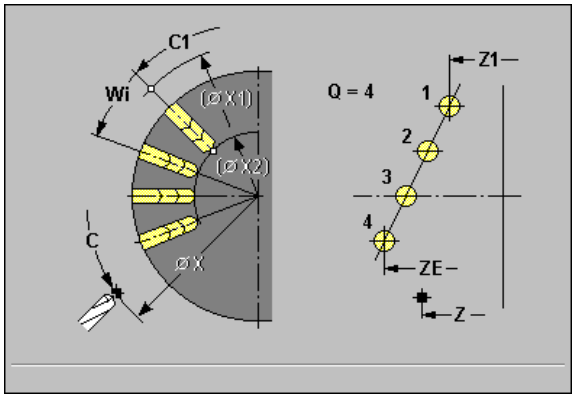
Selezionare "Fresatura"

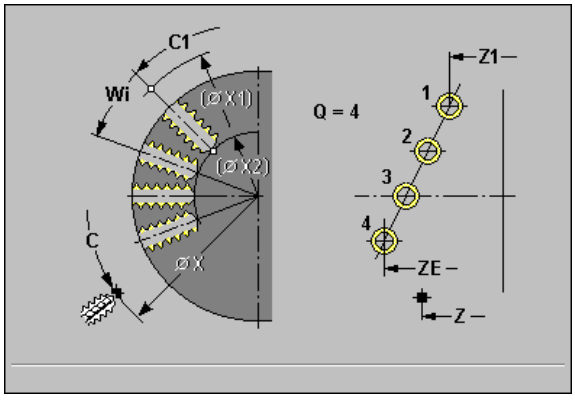
Selezionare "Scanalatura radiale" (figura in alto alla pagina successiva)

Selezionare "Profilo radiale ICP" (figura al centro alla pagina successiva)

Attivare ***Sagoma lineare***



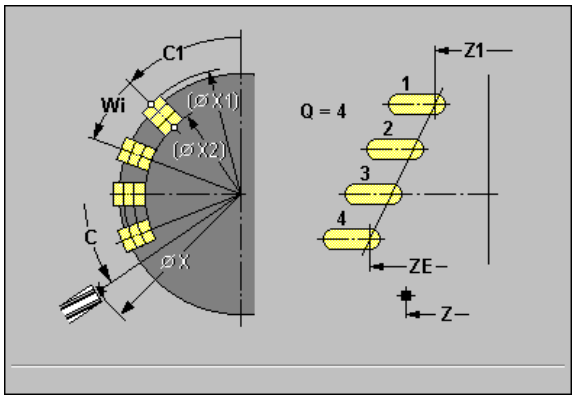


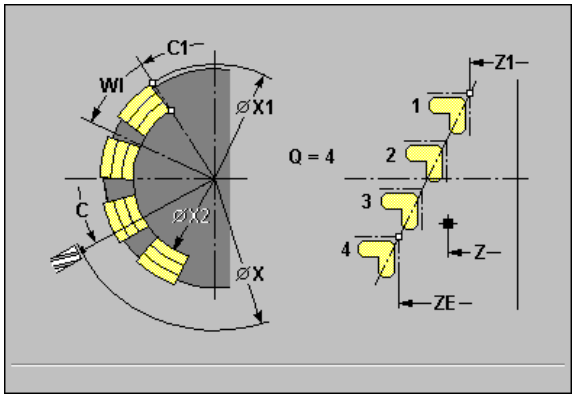


"Sagoma lineare" viene attivata in caso di cicli di foratura o fresatura per realizzare sagome di foratura/fresatura con le medesime distanze su una linea sulla superficie cilindrica.

Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **Z1 Punto di partenza sagoma:** posizione 1° foro/1ª scanalatura (coordinate polari)
- **C1 Angolo 1° foro/1ª scanalatura:** angolo iniziale (coordinate polari)
- **ZE Punto finale sagoma** – default: Z1
- **Wi Incremento angolare distanza di sagoma** – default: disposizione uniforme di fori/fresature sul perimetro
- **Q Numero di fori/scanalature** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**





Le posizioni della sagoma si definiscono con "ZE - Wi" o "Wi - Q".

Vengono inoltre richiesti i parametri di foratura/fresatura.

Esecuzione ciclo

1 posizionamento (in funzione della configurazione della macchina):
- senza asse C: posizionamento su "Angolo mandrino C"
- con asse C: attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C"
- funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale

2 calcolo delle posizioni della sagoma

3 posizionamento su "Punto iniziale sagoma"

4 esecuzione di foratura/fresatura

5 posizionamento per la successiva lavorazione

6 ripetizione di 4...5, fino a realizzare tutte le lavorazioni

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Foratura/Fresatura sagoma circolare radiale

Sagoma di foratura circolare radiale

Selezionare "Foratura"

Selezionare "Foratura radiale" (figura in alto a destra)

Selezionare "Foratura profonda radiale" (figura al centro a destra)

Selezionare "Maschiatura radiale" (figura in basso a destra)

Campione circolare

Attivare ***Sagoma circolare***

Sagoma di fresatura circolare radiale

Selezionare "Fresatura"

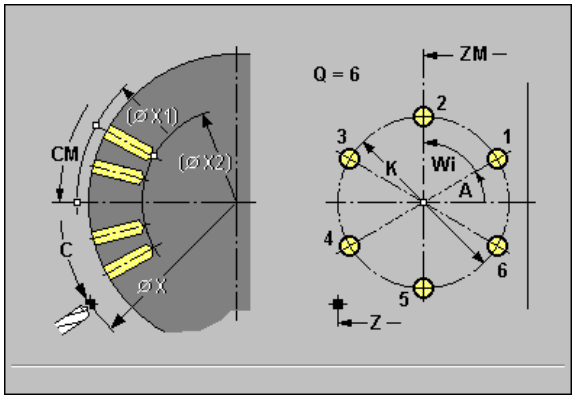
Selezionare "Scanalatura radiale" (figura in alto alla pagina successiva)

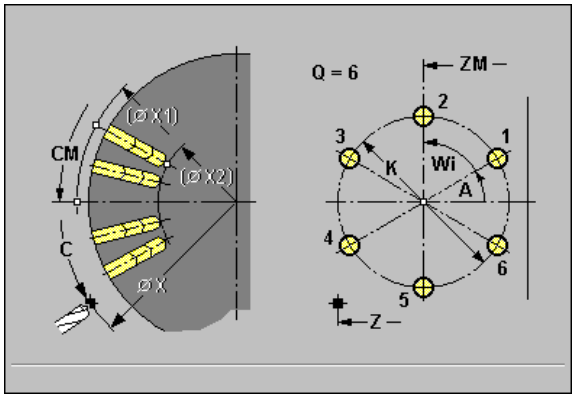
Selezionare "Profilo radiale ICP" (figura al centro alla pagina successiva)

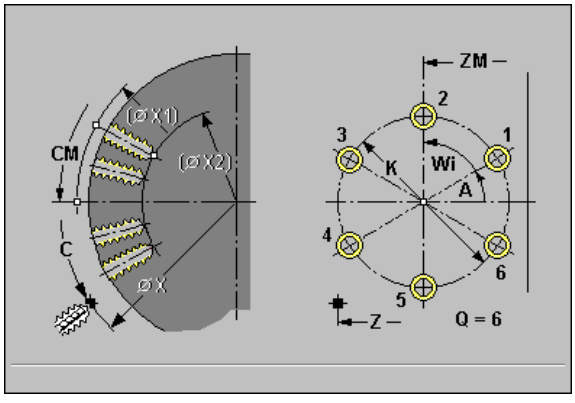
Campione circolare

Attivare ***Sagoma circolare***

"Sagoma circolare" viene attivata in caso di cicli di foratura o fresatura per realizzare sagome di foratura/fresatura con le medesime distanze su un cerchio o un arco sulla superficie cilindrica.



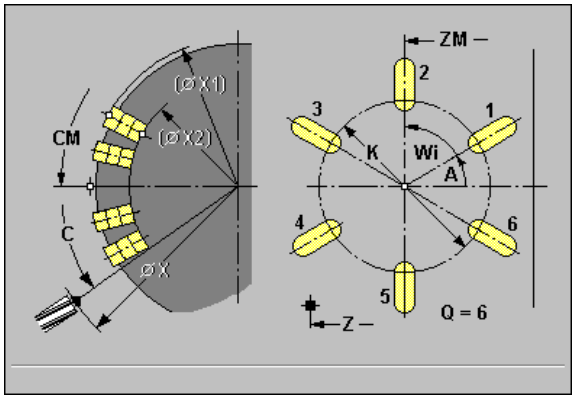


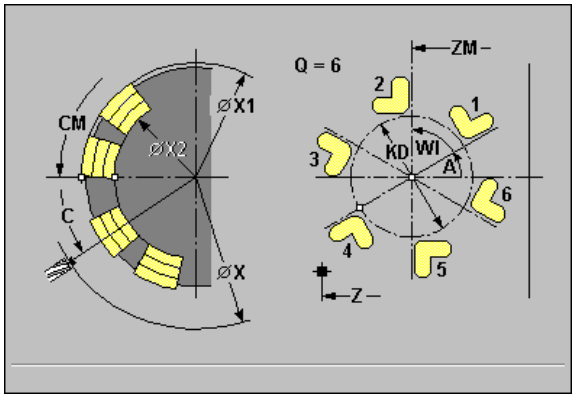


Parametri ciclo

- **X, Z Punto di partenza**
- **C Angolo mandrino** (posizione asse C) – default: angolo mandrino attuale
- **ZM, CM Centro sagoma:** posizione,angolo (coordinate polari)
- **K/KD Diametro sagoma** – default: "Punto di partenza X" vale come diametro sagoma
- **A Angolo 1° foro/1ª scanalatura** – default: 0°
- **Wi Incremento angolare** (distanza di sagoma) – default: disposizione alle medesime distanze di fori/fresature su un cerchio
- **Q Numero di fori/scanalature** – default: 1
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

Vengono inoltre richiesti i parametri di foratura/fresatura (vedere descrizione del ciclo).





Esecuzione ciclo

1 posizionamento (in funzione della configurazione della macchina):
- senza asse C: posizionamento su "Angolo mandrino C"
- con asse C: attivazione dell'asse C e posizionamento in rapido su "Angolo mandrino C"
- funzionamento manuale: lavorazione a partire da angolo mandrino attuale

2 calcolo delle posizioni della sagoma

3 posizionamento su "Punto iniziale sagoma"

4 esecuzione di foratura/fresatura

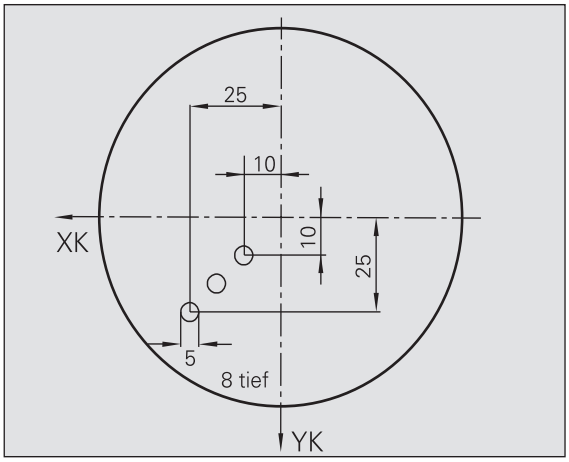
5 posizionamento per la successiva lavorazione

6 ripetizione di 4...5, fino a realizzare tutte le lavorazioni

7 posizionamento su "Punto di partenza Z" e disattivazione dell'asse C

Esempi di lavorazione di sagome

Sagoma di foratura lineare su superficie frontale

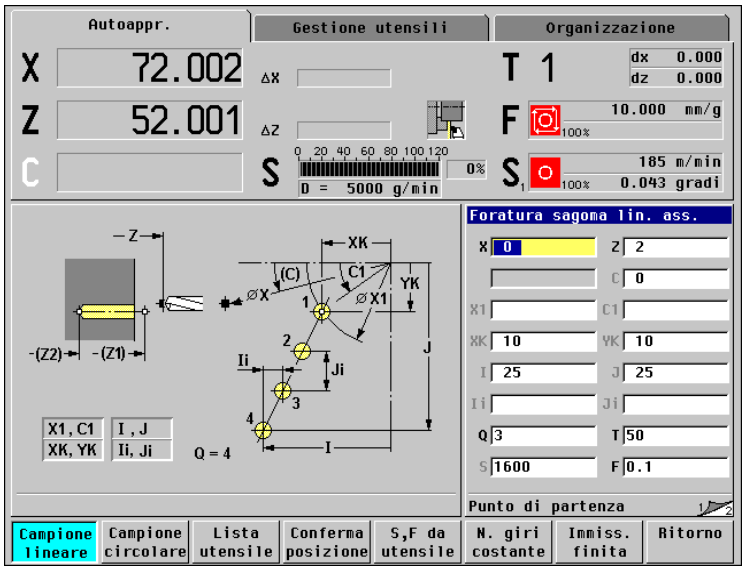


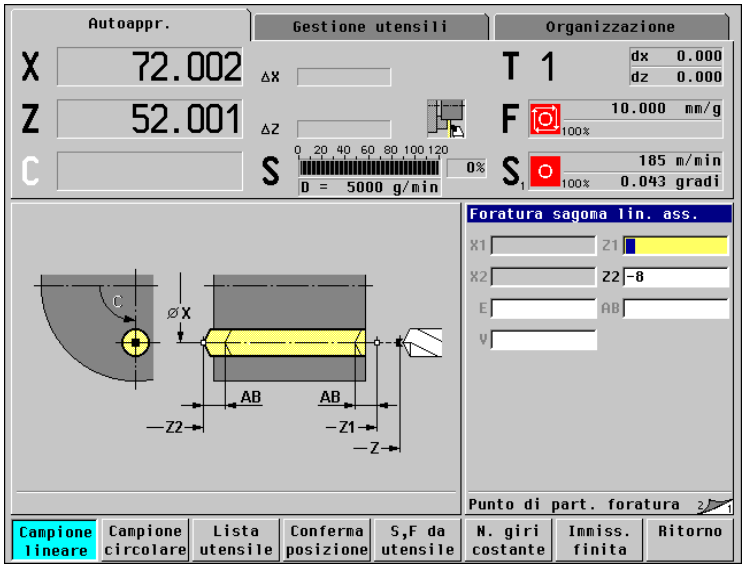
Sulla superficie frontale viene eseguita una sagoma di foratura lineare con il ciclo "Foratura assiale". Questa lavorazione presuppone un mandrino posizionabile e utensili motorizzati.

Vengono indicate le coordinate del primo e dell'ultimo foro nonché il numero dei fori (figura in alto a destra). Per la foratura viene indicata solo la profondità (figura in basso a destra).

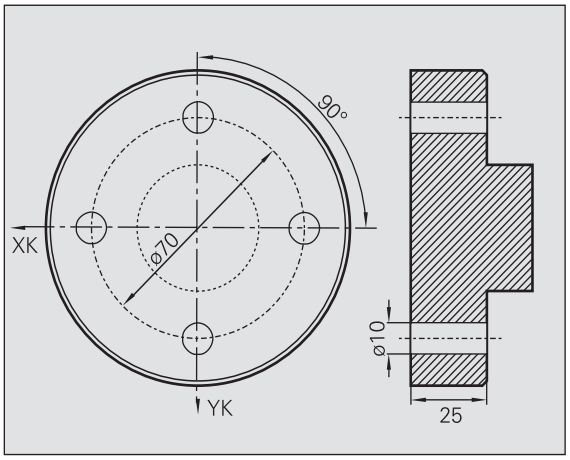
Dati utensile

- WO = 8 – Orientamento utensile
- I = 5 – Diametro foro
- B = 90 – Angolo dell'inserto
- H = 1 – Utensile motorizzato





Sagoma di foratura circolare su superficie frontale



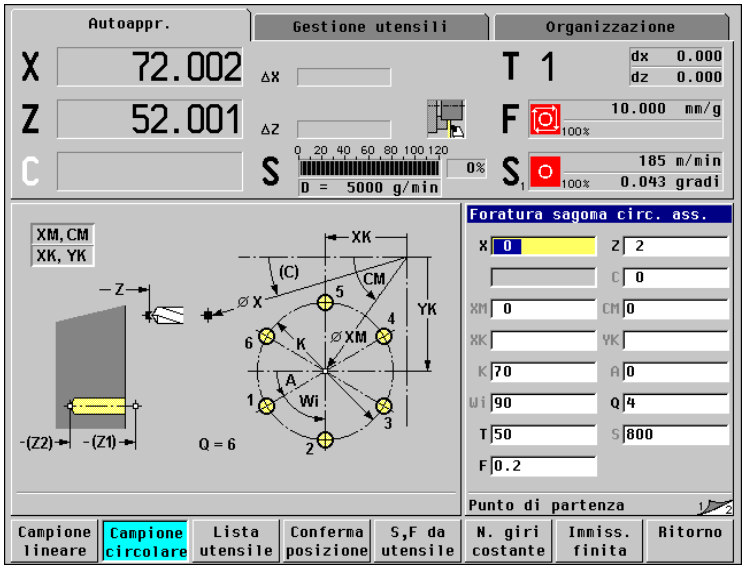
Sulla superficie frontale viene eseguita una sagoma di foratura circolare con il ciclo "Foratura assiale". Questa lavorazione presuppone un mandrino posizionabile e utensili motorizzati.

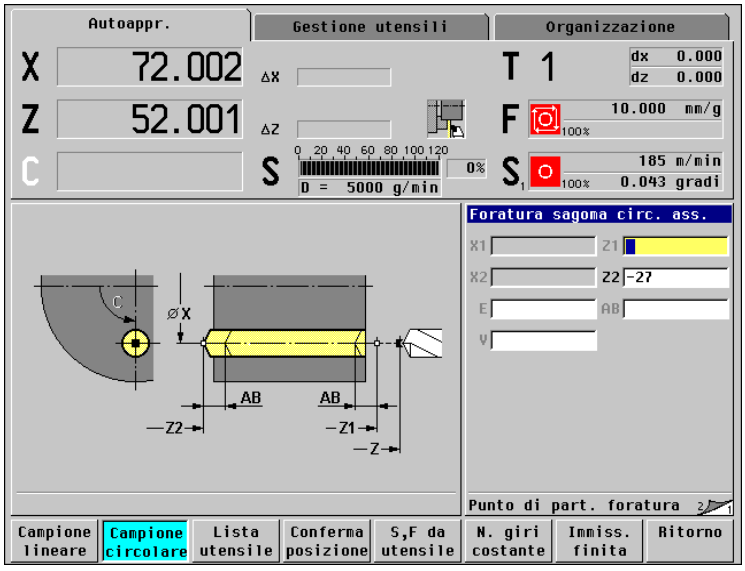
Il "Centro sagoma" viene indicato in coordinate cartesiane (figura in alto a destra).

Siccome questo esempio descrive un foro passante, il "Punto finale foro Z2" viene definito in modo tale che la punta fori completamente il materiale. I parametri "AB" e "V" definiscono una riduzione avanzamento per foratura e foratura passante (figura in basso a destra).

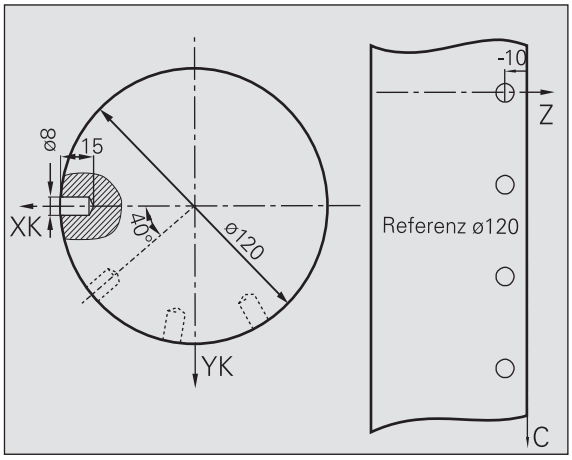
Dati utensile

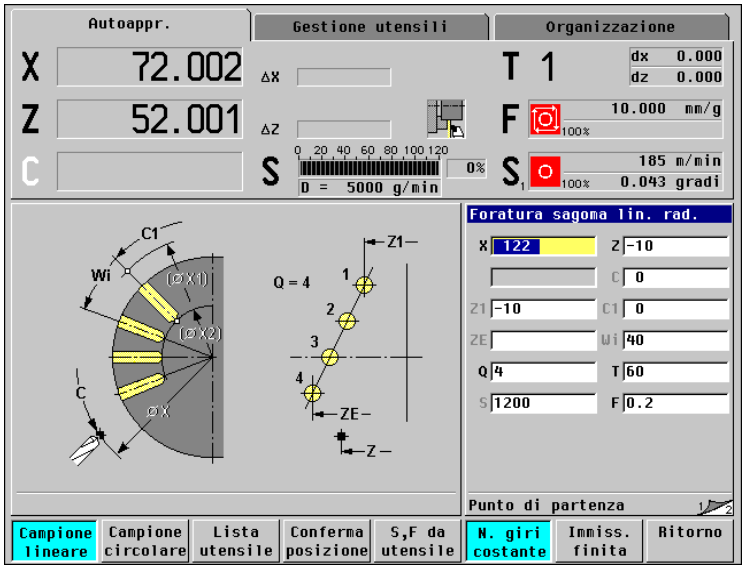
- WO = 8 – Orientamento utensile
- I = 10 – Diametro foro
- B = 90 – Angolo dell'inserto
- H = 1 – Utensile motorizzato





Sagoma di foratura lineare su superficie cilindrica



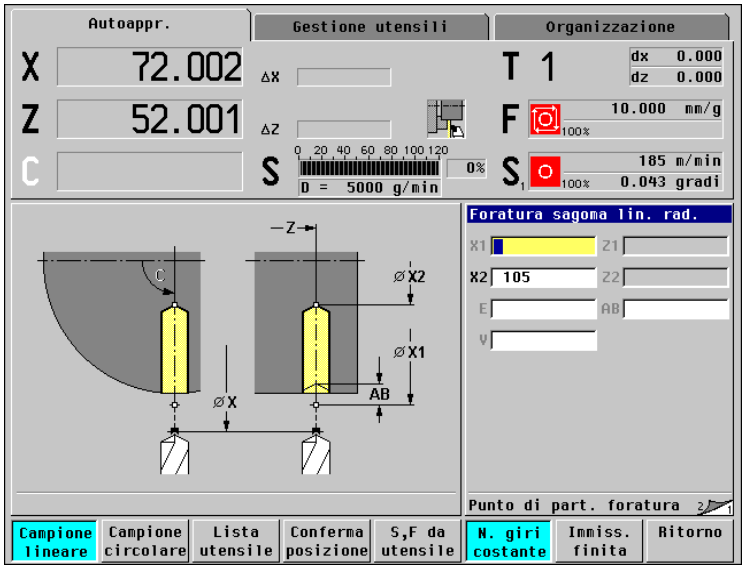


Sulla superficie cilindrica viene eseguita una sagoma di foratura lineare con il ciclo "Foratura assiale". Questa lavorazione presuppone un mandrino posizionabile e utensili motorizzati.

La sagoma viene definita con le coordinate del primo foro, il numero di fori e la distanza tra i fori (figura in alto a destra). Per la foratura viene indicata solo la profondità (figura in basso a destra).

Dati utensile

- WO = 2 – Orientamento utensile
- I = 8 – Diametro foro
- B = 90 – Angolo dell'inserto
- H = 1 – Utensile motorizzato



4.10 Cicli DIN

„Selezionare "Ciclo DIN"

Con questa funzione è possibile selezionare un ciclo DIN (macro DIN) e integrarlo in un programma ciclo.

All'avvio della macro DIN valgono i dati macchina programmati nel ciclo DIN (in Funzionamento manuale: i dati macchina attuali). "T, S, F" possono tuttavia essere modificati in qualsiasi momento nella macro DIN.

Attenzione Pericolo di collisioni!

- **Programmazione di cicli:** in macro DIN lo spostamento origine viene annullato a fine ciclo. Non utilizzare quindi le macro DIN con spostamenti origine nella programmazione di cicli.
- Nel ciclo DIN non viene definito alcun punto di partenza. Verificare che l'utensile si sposti in diagonale dalla posizione attuale alla prima posizione programmata della macro DIN.

Parametri ciclo

- **N Numero macro DIN**
- **T Numero utensile**
- **S Numero di giri/Velocità di taglio**
- **F Avanzamento al giro**

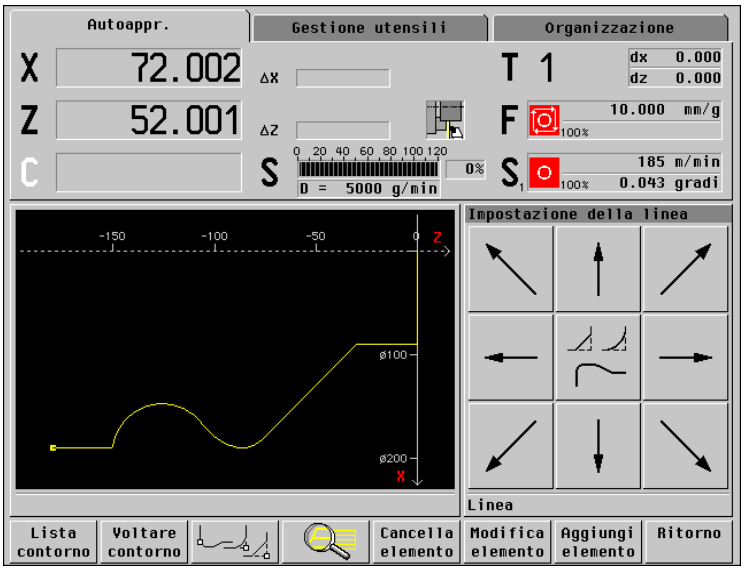
5

Programmazione ICP

5.1 Profili ICP

La programmazione interattiva dei profili (ICP) consente di definire con supporto grafico i profili del pezzo per i cicli ICP (ICP è l'abbreviazione della definizione inglese "**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming").

Il profilo viene definito utilizzando elementi lineari e circolari nonché elementi sagomati come smussi, arrotondamenti e scarichi.



Per **utensili per tornire** da utilizzare per la lavorazione di profili ICP, occorre definire l'angolo di inclinazione e quello dell'inserto.

Calcoli geometrici

Il MANUALplus calcola le coordinate mancanti, i punti di intersezione, i centri ecc., per quanto ciò sia fattibile in termini matematici.

Qualora risultino diverse soluzioni possibili, l'operatore può vagliare le varianti matematicamente ammesse e scegliere la soluzione desiderata.

Ogni **elemento indefinito del profilo** viene rappresentato da una piccola icona inferiormente alla finestra di grafica. Vengono visualizzati tutti gli elementi del profilo non completamente definiti, ma comunque rappresentabili.

Elementi sagomati

Smussi e raccordi possono essere inseriti ad ogni spigolo del profilo. Gli scarichi (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) sono ammessi agli spigoli dei profili ad angolo retto e paralleli agli assi.

Per l'immissione di elementi sagomati sono disponibili le seguenti alternative:

- impostare in sequenza tutti gli elementi del profilo, inclusi gli elementi sagomati,
- impostare dapprima il "profilo grezzo" senza elementi sagomati. Quindi si "sovrappongono" gli elementi sagomati (vedere anche "Programmazione modifiche ICP" pag. 254).

Avanzamento speciale

Se ad un elemento del profilo viene assegnato un **avanzamento speciale**, esso viene eseguito alla finitura al tornio dell'elemento.

5.2 Editing di profili ICP

Un profilo ICP si compone della definizione di singoli elementi. Ad ogni profilo ICP sono assegnati un numero univoco e una breve definizione. Un profilo ICP viene integrato in un ciclo ICP.

Il profilo ICP si crea immettendo in sequenza i singoli elementi. Il **punto di partenza** viene definito alla descrizione del primo elemento. Il **punto finale** è definito dal punto di arrivo dell'ultimo elemento.

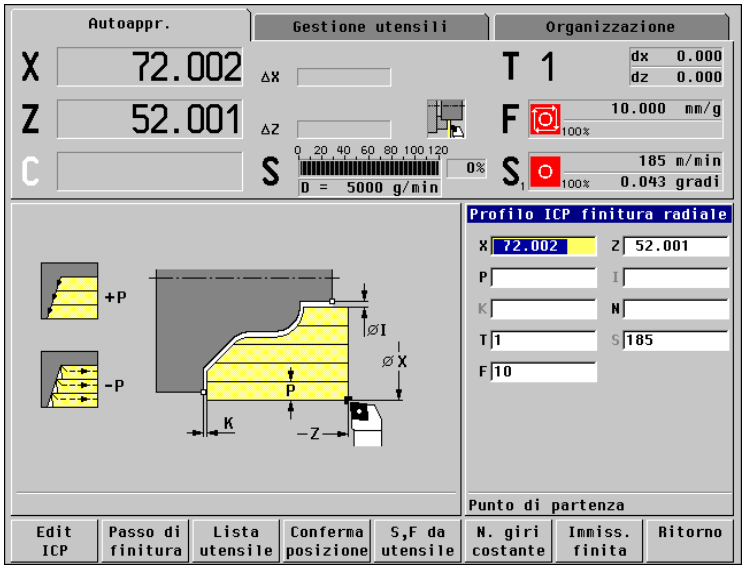
I profili esistenti possono essere **completati** o **modificati**.

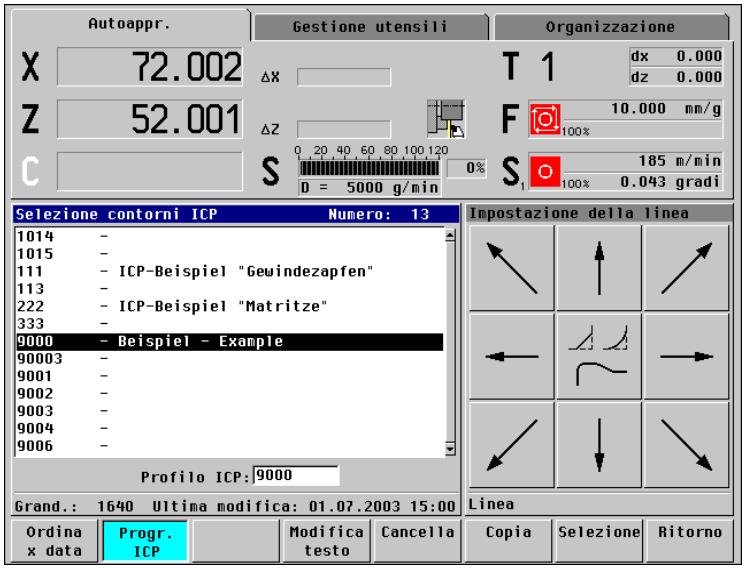
Gli elementi o i profili parziali immessi possono essere immediatamente visualizzati. Con le funzioni di zoom e spostamento è possibile adeguare a piacere la rappresentazione.

I profili ICP si selezionano in "Selezione profili ICP" o si predefinisce un numero profilo ICP (casella di immissione "Profilo ICP"). Con "Enter" o "Freccia su/ Freccia giù" è possibile passare dalla lista dei profili ICP alla casella di immissione "Profilo ICP" e viceversa.

È possibile creare/elaborare diversi profili ICP in successione. Dopo essere usciti dall'editor ICP viene acquisito nel ciclo l'ultimo "Numero profilo ICP" elaborato.

I profili ICP possono essere copiati o cancellati (vedere "Gestione programmi" pag. 75).





Richiamo Editor ICP

Edit ICP

Attivare ***Edit ICP***

- Predefinire un nuovo numero profilo ICP oppure
- selezionare un numero profilo ICP esistente.

Selezione

Attivare ***Selezione***

L'editor ICP

- è pronto per l'immissione di un nuovo profilo oppure
- visualizza il profilo presente e lo predispone per l'elaborazione.

Creazione o estensione del profilo ICP

Dopo la selezione dell'elemento del profilo si impostano i parametri noti. I parametri non definiti vengono calcolati dal MANUALplus sulla base dei dati degli elementi adiacenti. Di norma gli elementi del profilo possono essere descritti come quotati sul disegno di produzione.

Per passare dal menu "Linea" al menu "Arco" e viceversa si utilizza il relativo softkey. Gli elementi sagomati (smusso, arrotondamento e scarico) si selezionano tramite tasto menu.

Creare il profilo ICP

Aggiungi elemento

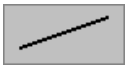
Attivare ***Inserisci elemento***

Selezionare il tipo di elemento:

- Direzione della linea (menu "Imposta linea")
- Senso di rotazione e tipo di quotatura per archi (menu "Imposta arco")
- Tipo di elemento sagomato

Inserire i parametri

Un profilo ICP **si estende** mediante immissione di altri elementi che vengono "annessi" al profilo già esistente. Un nuovo elemento impostato viene collegato all'"ultimo elemento del profilo". L'ultimo elemento del profilo è contrassegnato da un piccolo quadrato a fine profilo, se il profilo ICP è visualizzato ma non elaborato.

Softkey	
	Richiamo menu Arco
	Richiamo menu Linea

Quotatura assoluta o incrementale

Determinante per la quotatura è la posizione del softkey ***Increm.*** Ai parametri incrementali viene assegnato il suffisso "i" (Xi, Zi ecc.).

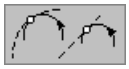
Passaggi fra elementi del profilo

Un passaggio è "tangenziale", se nel punto di contatto degli elementi del profilo non si forma alcun punto di flessione o spigolo. Per profili geometricamente complessi i passaggi tangenziali vengono impiegati per ricorrere in minima misura all'applicazione delle quote ed escludere contraddizioni matematiche.

Per il calcolo di elementi indefiniti del profilo, il MANUALplus deve identificare il tipo di passaggio tra gli elementi.

Il passaggio al successivo elemento del profilo si definisce tramite softkey.

I passaggi tangenziali "dimenticati" sono spesso la causa di messaggi di errore nella definizione del profilo ICP.

Softkey per passaggio tangenziale	
	passaggio tangenziale da elemento lineare a circolare
	**passaggio tangenziale** da elemento circolare a elemento circolare o lineare (senso di rotazione vedere icona)

Rappresentazione del profilo

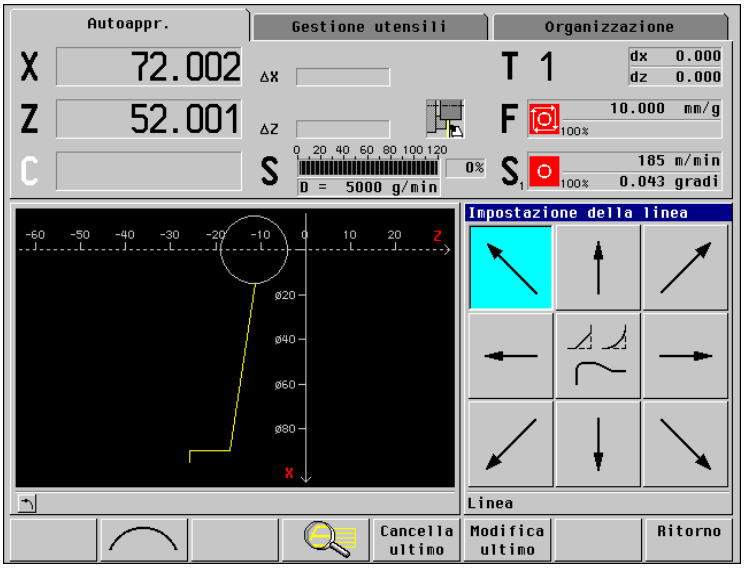
Dopo l'inserimento di un elemento del profilo il MANUALplus verifica se l'elemento è "finito" o "indefinito". Un elemento "finito" è determinato in modo univoco e completo e viene immediatamente rappresentato.

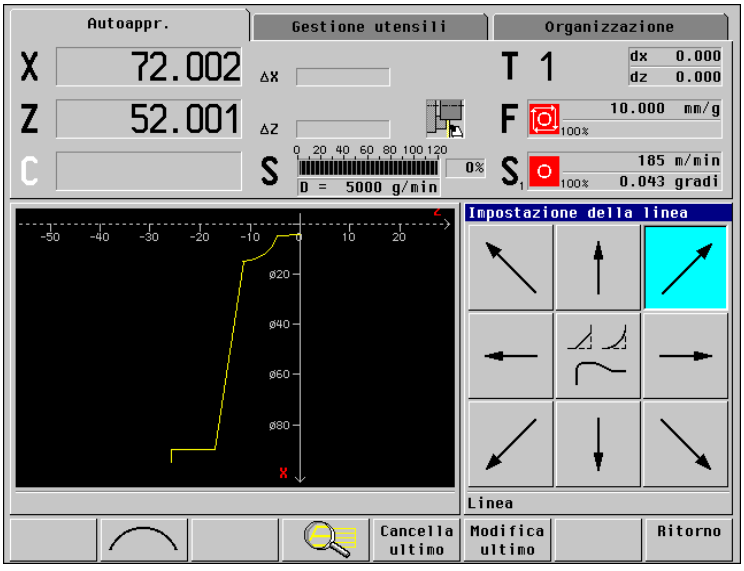
Elemento del profilo "indefinito":

- non è completamente definito,
- viene posizionata un'icona inferiormente alla finestra di grafica, che rispecchia il tipo di elemento e la direzione della linea/il senso di rotazione,
- elemento lineare indefinito: viene rappresentato quando il punto di partenza e la direzione sono noti
- elemento circolare indefinito: viene rappresentato come cerchio completo quando il centro e il raggio sono noti (figura in alto a destra).

Il MANUALplus rappresenta un elemento indefinito del profilo non appena è possibile calcolarlo. L'icona viene quindi cancellata (figura in basso a destra).

Un elemento non corretto del profilo viene rappresentato, se fattibile. Viene anche visualizzato un messaggio di errore.





Colori della rappresentazione del profilo

Gli elementi definiti e indefiniti del profilo, gli elementi selezionati del profilo, gli spigoli del profilo e i profili residui selezionati vengono rappresentati con colori diversi. (La selezione di elementi del profilo/spigoli del profilo e profili residui è rilevante nella modifica di profili ICP).

Colori:

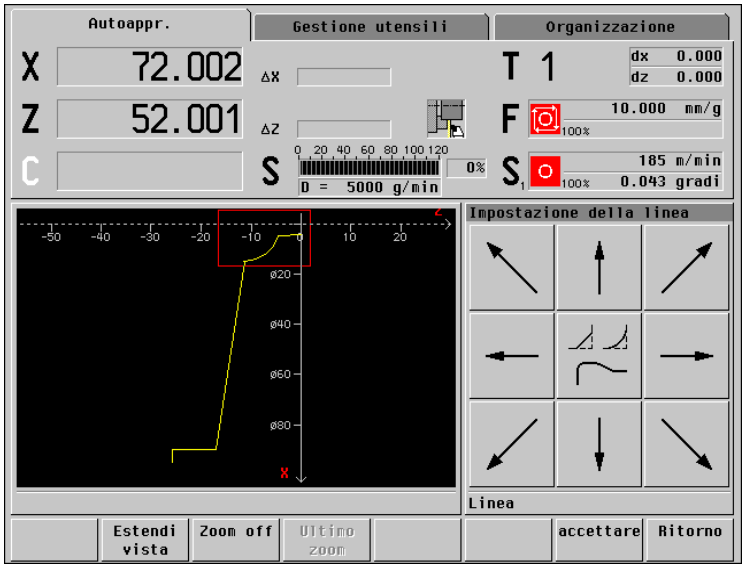
- giallo: per elementi finiti
- grigio: per elementi rappresentabili indefiniti o non corretti
- rosso: soluzione selezionata, elemento selezionato o spigolo selezionato
- blu: profilo residuo

Modifica della rappresentazione del profilo ICP

Il MANUALplus seleziona l'area di rappresentazione in modo tale da visualizzare tutti gli elementi immessi del profilo.

Con "Pagina avanti/Pagina indietro" si ingrandisce/si riduce la rappresentazione, con i "tasti cursore" si sposta la sezione. Queste funzioni sono disponibili se il profilo è visualizzato ma non viene elaborato.

Per la preselezione e la visualizzazione precise della sezione desiderata, procedere come descritto di seguito.



Richiamo e impostazione "Zoom"

Premere ***Zoom***: viene visualizzato un "rettangolo rosso" per selezionare la sezione di immagine desiderata

"Rettangolo rosso"

– spostamento: tasti cursore

– ingrandimento: "pagina indietro"

– riduzione: "pagina avanti"

Accett. Viene visualizzato il "rettangolo rosso" impostato

Estend. vista Riducendo il profilo viene rappresentata un'area maggiore (ad esempio: parti del pezzo non vengono visualizzate nella finestra grafica)

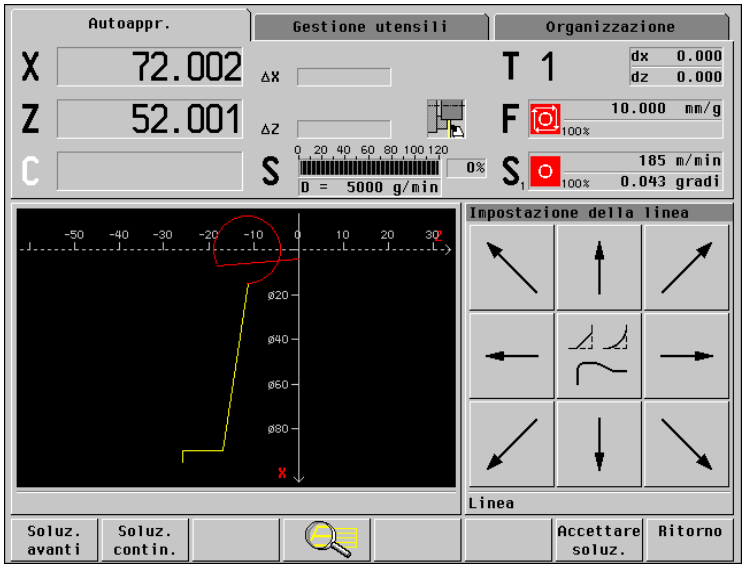
Zoom off Tutti gli elementi del profilo fino ad allora definiti vengono rappresentati alla massima grandezza

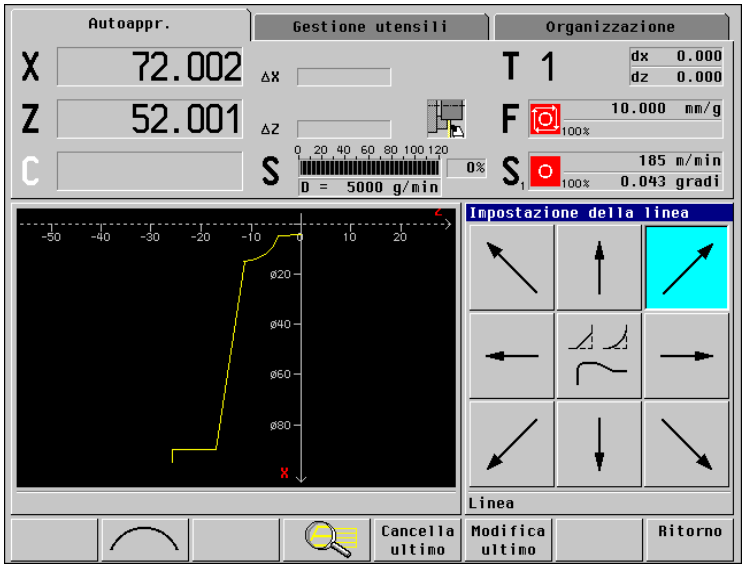
Ultimo zoom Ripristino dell'ultima impostazione zoom

Selezione della soluzione

Se risultano diverse soluzioni possibili in fase di calcolo di elementi indefiniti del profilo, si possono vagliare con ***Soluz. prec.*** / ***Soluz. succ.*** le soluzioni matematicamente ammesse e selezionare con ***Conferma soluz.*** quella corretta (figure a destra).

Se all'uscita dalla modalità Editing sono presenti elementi indefiniti del profilo, il MANUALplus richiede se devono essere rifiutati.





Modifica dell'ultimo elemento del profilo

Attivando ***Ultima modifica*** vengono predisposti per la modifica i dati dell'ultimo elemento immesso del profilo.

Alla correzione di un elemento lineare o circolare, la modifica viene immediatamente acquisita a seconda della situazione o il profilo corretto viene visualizzato a fini di controllo. Gli elementi del profilo interessati dalla modifica vengono evidenziati mediante colori. Se risultano diverse soluzioni possibili, con ***Soluz. prec.*** / ***Soluz. succ.*** si vagliano tutte le soluzioni matematicamente ammesse.

La modifica diventa attiva soltanto con ***Conferma soluz.*** Attivando ***Ritorno*** la modifica viene rifiutata ripristinando la "vecchia" descrizione.

Il tipo dell'elemento del profilo (elemento lineare o circolare), la direzione di un elemento lineare e il senso di rotazione di un elemento circolare non possono essere modificati con questa funzione. Se ciò è necessario, l'operatore deve cancellare l'ultimo elemento del profilo e inserirne uno nuovo.

Cancellazione dell'ultimo elemento del profilo

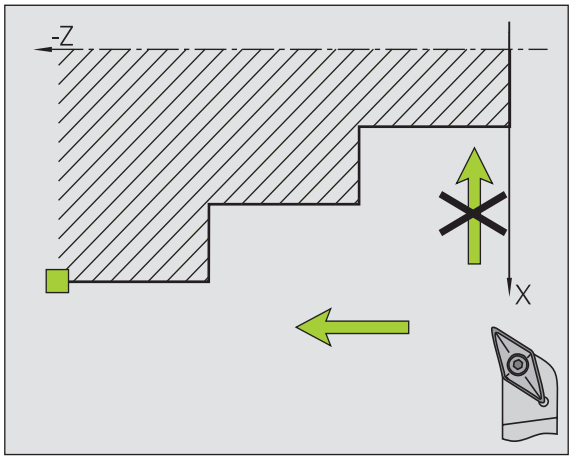
Attivando ***Cancella ultimo***, i dati dell'ultimo elemento immesso vengono rifiutati. Utilizzare più volte questa funzione per cancellare diversi elementi del profilo.

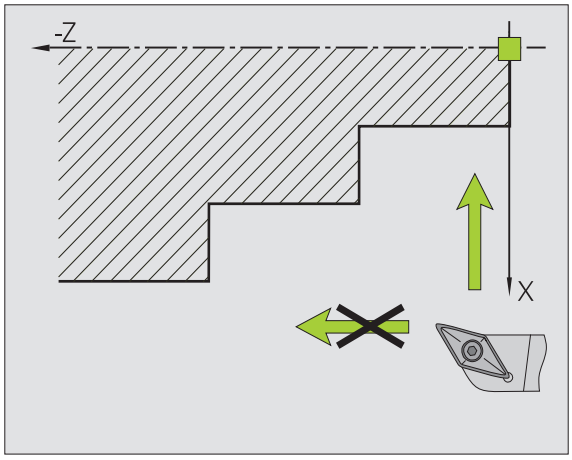
Direzione del profilo

La direzione di lavorazione si determina sulla base della direzione del profilo. Se il profilo è descritto in "direzione –Z", si impiega un ciclo assiale (figura in alto a destra). Se il profilo è descritto in "direzione –X", si impiega un ciclo radiale (figura al centro a destra).

- **Profilo ICP assiale/radiale (sgrossatura)**
  Il MANUALplus lavora il materiale in direzione del profilo.
- **Profilo ICP finitura assiale/radiale**
  Il MANUALplus rifinisce in direzione del profilo.

Un profilo ICP per la cui lavorazione di sgrossatura è stato definito il ciclo Profilo ICP assiale, non può essere impiegato per una lavorazione con Profilo ICP radiale. È anche possibile invertire la direzione del profilo con il softkey ***Gira profilo***.





5.3 Importazione di profili DXF

Generalità

I profili disponibili in formato DXF possono essere importati nell'editor ICP.

I profili DXF descrivono tratti di profili per cicli ICP (cicli di asportazione trucioli, troncatura o fresatura).

Per tratti di profili per cicli di asportazione trucioli o troncatura, il layer DXF deve contenere soltanto un profilo; per profili per cicli di fresatura possono essere presenti e importati diversi profili DXF.

La funzione Import DXF è disponibile dalla versione software 507 807-11 o 526 488-03.

Requisiti del profilo DXF o del file DXF

- Solo elementi bidimensionali
- Il profilo deve trovarsi in un layer separato (senza linee di misura, bordi perimetrali ecc.)
- I profili per cicli di asportazione trucioli o troncatura devono trovarsi "davanti o dietro l'asse rotativo", in funzione della struttura del tornio
- Senza cerchi, spline, blocchi DXF (macro) ecc.
- I profili importati devono essere composti da un massimo di 4.000 elementi (linee, archi); sono inoltre ammessi fino a 10.000 punti di polilinee

Preparazione del profilo durante l'importazione DXF

Durante l'importazione il profilo viene trasformato dal formato DXF in formato ICP, apportando le seguenti modifiche alla rappresentazione del profilo, in quanto il formato DXF e ICP si differenziano in misura sostanziale:

- vengono eliminati eventuali spazi vuoti tra gli elementi del profilo
- le polilinee vengono trasformate in elementi lineari

Vengono inoltre definite le seguenti caratteristiche, indispensabili per un profilo ICP:

- punto di partenza del profilo
- senso di rotazione del profilo

Procedura di importazione DXF

- Selezione del file DXF
- Selezione del layer che contiene esclusivamente i/i profilo/i
- Importazione del/i profilo/i

Import DXF

La funzione Importazione DXF è disponibile nell'editor nella fase di immissione del profilo.

Import DXF

Edit ICP

Attivare ***Edit ICP***

Aggiungi elemento

Attivare ***Inserisci elemento***

Import DXF

Attivare ***Import DXF***

Selezionare il file con il/i profilo/i DXF

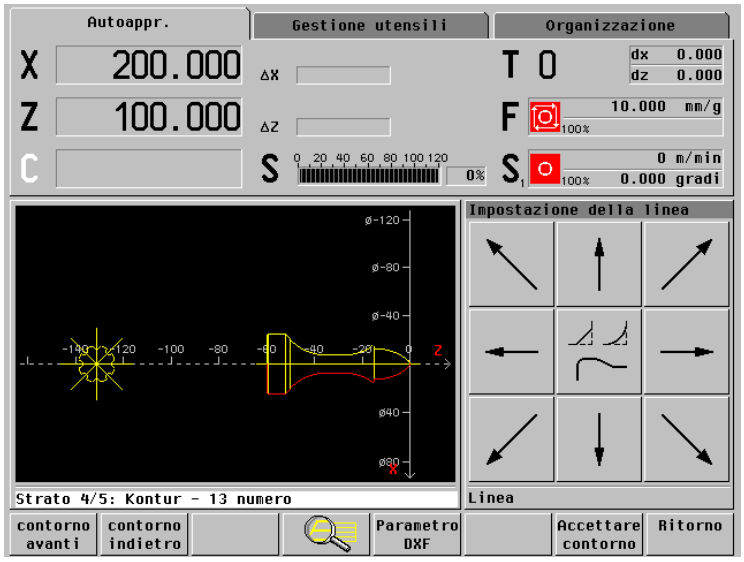
contorno avanti

contorno indietro

Selezionare il layer DXF con ***Profilo successivo*** o ***Profilo precedente***.

Accettare contorno

Attivare ***Conferma profilo***; l'editor ICP carica il profilo DXF selezionato e lo trasforma nel formato ICP



Gli elementi del profilo già immessi o caricati vengono sovrascritti non appena si attiva il softkey ***Conferma profilo***.

Configurazione dell'importazione DXF

Dopo aver selezionato un file con profili DXF, è possibile adeguare i parametri per la configurazione dell'importazione DXF.

Adeguamento dei parametri DXF

Parametro DXF

Attivare ***Parametri DXF***; il MANUALplus apre la finestra di dialogo "Parametri DXF"

Inserire i parametri DXF (per il significato vedere sotto)

Salva

Attivare ***Salva***; il MANUALplus conferma i parametri

Valori standard dei parametri DXF

Richiamare la finestra di dialogo **Parametri DXF**

reset

Attivare ***Reset***; il MANUALplus inserisce i Parametri standard

Salva

Attivare ***Salva***; il MANUALplus conferma i parametri

Significato dei parametri DXF

- **Spazio vuoto massimo:** nel disegno DXF possono essere presenti piccoli spazi vuoti tra gli elementi del profilo. In questo parametro si imposta la dimensione della distanza ammessa tra due elementi del profilo.
  - Se lo **spazio massimo** non viene superato, l'elemento successivo viene considerato parte del profilo "attuale".
  - Se lo **spazio massimo** viene superato, l'elemento successivo vale come elemento del "nuovo" profilo.
- **Punto di partenza:** l'importazione DXF analizza il profilo e definisce il punto di partenza. Le impostazioni possibili hanno il seguente significato:
  - **a destra, a sinistra, in alto, in basso:** il punto di partenza viene definito sul punto del profilo che si trova più a destra (o a sinistra ecc.). Se diversi punti del profilo soddisfano tale condizione, viene automaticamente selezionato uno di questi punti.
  - **Distanza massima:** l'importazione DXF definisce il punto di partenza su uno dei punti del profilo che sono più distanti tra loro. Il punto tra questi definito come punto di partenza viene determinato automaticamente e non può essere modificato.

- **Punto contrassegnato:** se uno dei punti del profilo è contrassegnato sul disegno DXF con un cerchio, questo viene definito come punto di partenza. Il centro del cerchio deve trovarsi sul punto del profilo.

- **Senso di rotazione:** definisce se il profilo deve essere ruotato in senso orario o antiorario.

5.4 Programmazione modifiche ICP

Per i profili esistenti è possibile:

- modificare gli elementi del profilo
- cancellare gli elementi del profilo
- ampliare (inserire) il profilo
- modificare parti del profilo
- sovrapporre elementi sagomati (rifinitura del profilo)

Modifica elemento profilo

Modifica elemento profilo

Modifica elemento

Attivare ***Modifica elemento***. Un elemento del profilo viene contrassegnato (mediante colore) quale "selezionato"

Elemento avanti

Elemento indietro

Selezionare l'elemento del profilo da modificare

Modifica

Predisporre l'elemento del profilo per la modifica

Apportare le modifiche

Sovra-scrivere

Confermare le modifiche

Il profilo o le varianti di soluzione vengono visualizzati a fini di controllo. Per elementi sagomati ed elementi indefiniti le modifiche vengono immediatamente acquisite.

Accettare soluz.

Confermare la soluzione desiderata

Modifica elemento indefinito profilo

Se sono presenti elementi "indefiniti" del profilo, gli elementi "finiti" non possono essere modificati. Per l'ultimo elemento del profilo prima dell'area indefinita è tuttavia possibile impostare o cancellare il "passaggio tangenziale".

Se l'elemento da modificare è un elemento indefinito, la relativa icona viene contrassegnata come "selezionata".

Il tipo di elemento e il senso di rotazione di un arco non possono essere modificati. Se è tuttavia necessario modificare il tipo di elemento/il senso di rotazione, l'elemento del profilo deve essere cancellato e quindi aggiunto.

Spostamento profilo

Se il profilo non si trova sulla posizione desiderata, può essere spostato. Selezionare a tale scopo un elemento idoneo del profilo (elemento di riferimento). Per lo spostamento predefinire quindi la nuova posizione del **punto di partenza dell'elemento di riferimento**. Alla chiusura della funzione l'intero profilo viene spostato.

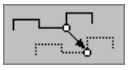
Spostamento profilo

`Modifica elemento`

Attivare ***Modifica elemento***. Un elemento del profilo viene contrassegnato (mediante colore) quale "selezionato"

`Elemento avanti` `Elemento indietro`

Selezionare l'elemento di riferimento



Attivare ***Sposta profilo***

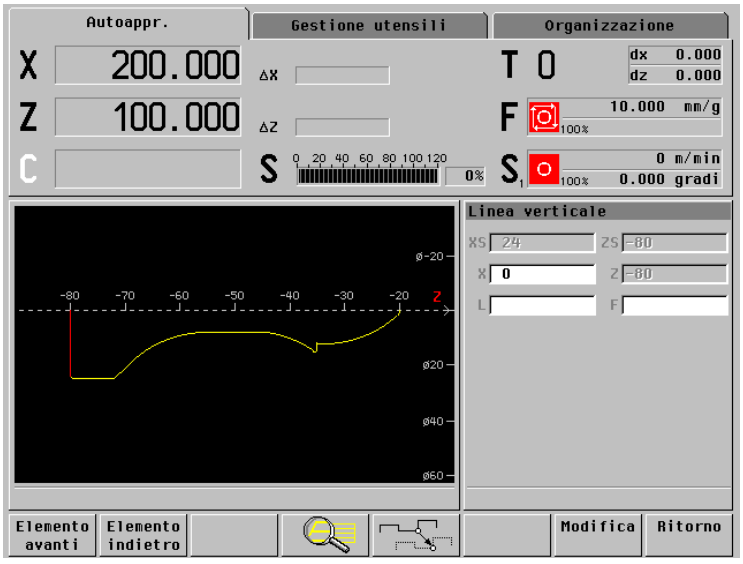
Inserire il nuovo "Punto di partenza" dell'elemento di riferimento.

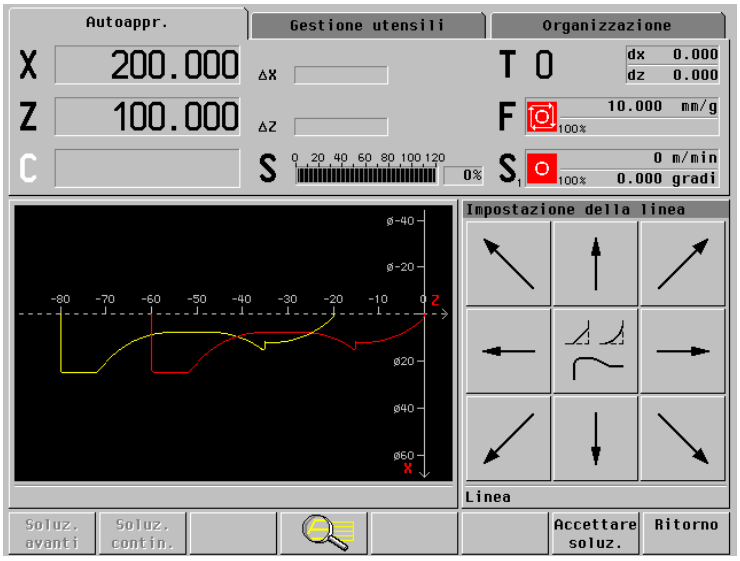
`Sovra-scrivere`

Confermare il nuovo "Punto di partenza" (= nuova posizione); il MANUALplus visualizza il "profilo spostato"

`Accettare soluz.`

Confermare il profilo nella nuova posizione





Inserimento elemento profilo

Inserimento elemento profilo

Aggiungi elemento	Attivare ***Inserisci elemento***

"Aggiungere" altri elementi al profilo già esistente.

Cancellazione elemento profilo

Cancellazione elemento profilo

Cancella elemento	Attivare ***Cancella elemento***. Un elemento del profilo viene contrassegnato (mediante colore) quale "selezionato"
Elemento avanti Elemento indietro	Selezionare l'elemento del profilo da cancellare
Cancella	Cancellare l'elemento del profilo

È possibile cancellare in sequenza diversi elementi del profilo.

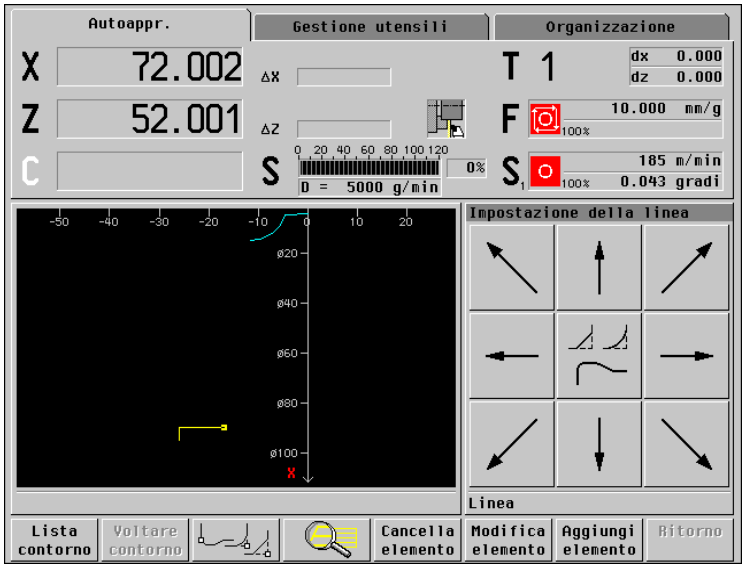
Se l'elemento da cancellare è un elemento indefinito, la relativa icona viene contrassegnata come "selezionata".

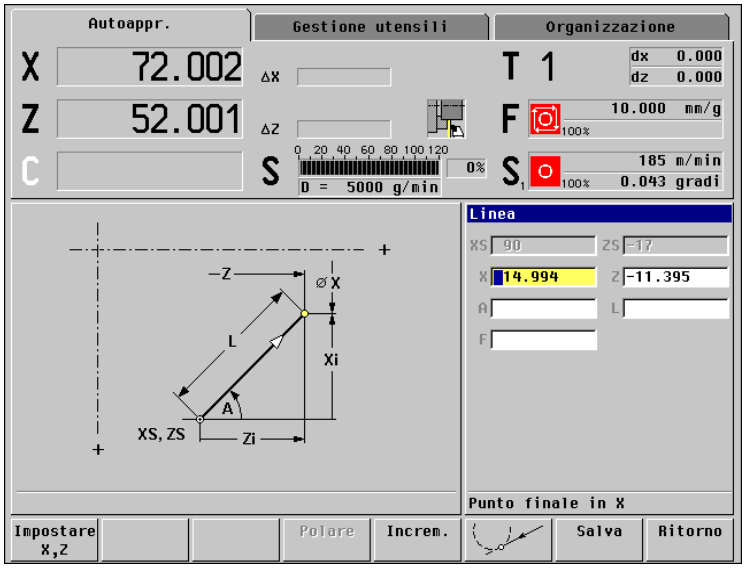
"Suddivisione" del profilo

Se si cancella un elemento del profilo che presenta "elementi prima **e** dopo lo stesso", il profilo viene suddiviso in un "profilo base" e un "profilo residuo" (figura in alto a destra).

Il profilo residuo non può essere elaborato. È tuttavia possibile modificare il profilo base e "concatenarlo" con il profilo residuo. Di norma si aggiungono a tale scopo nuovi elementi. È inoltre ammesso, se possibile, un "concatenamento" dell'"ultimo elemento del profilo" con il "profilo residuo".

Il MANUALplus supporta tale procedura mediante conferma delle coordinate dell'inizio del profilo residuo. Attivare a tale scopo ***Defin. X, Z*** (figura a destra).





Sovrapposizione elementi sagomati

Per la sovrapposizione di elementi sagomati è necessario selezionare lo spigolo e inserire l'elemento sagomato.

Sovrapposizione elementi sagomati

Attivare ***Sovrapponi elementi sagomati***

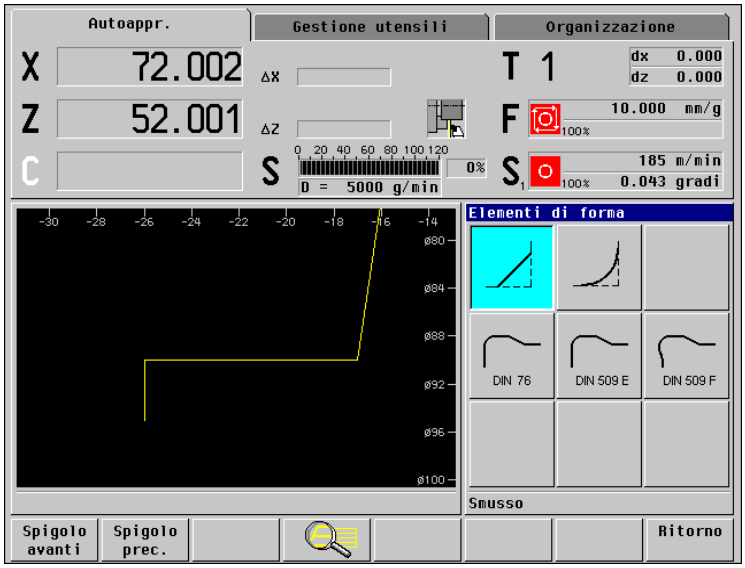
Spigolo avanti

Spigolo prec.

Selezionare lo spigolo

Selezione l'**elemento sagomato**

Definire l'elemento sagomato



Sovrapposizione per aree "indefinite" del profilo

L'operatore può sovrapporre elementi sagomati, quando sono presenti aree del profilo ancora indefinite.

Uscire dalla modalità di inserimento (softkey ***Ritorno***) e attivare ***Sovrapponi elementi sagomati***.

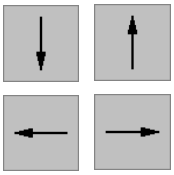
5.5 Elementi del profilo ICP di tornitura

Impostazione linea profilo di tornitura

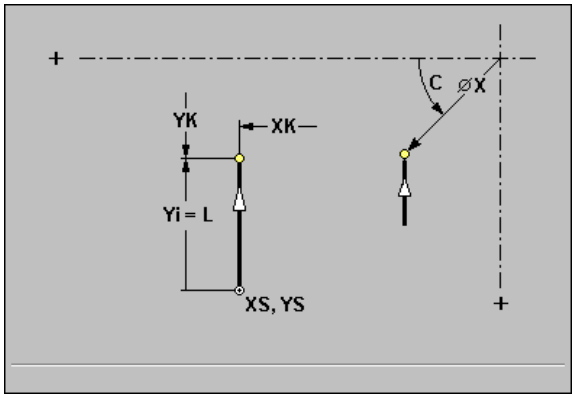
Selezionare la direzione dell'elemento del profilo sulla base dell'icona menu e quotare l'elemento.

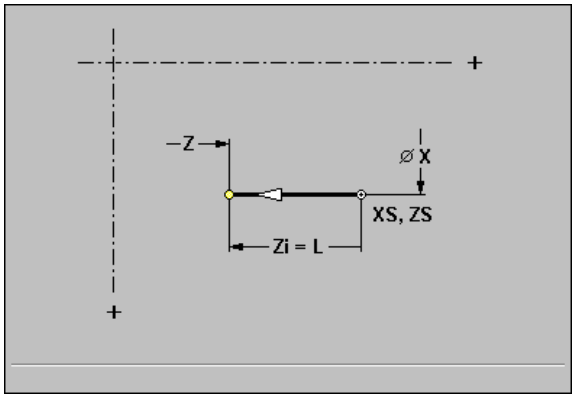
Per elementi orizzontali e verticali non è necessario inserire le coordinate X e Z. Il MANUALplus blocca la relativa casella di immissione, se non sono presenti elementi indefiniti.

Linee verticali/orizzontali



Selezionare la direzione della linea





Quotare la linea e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

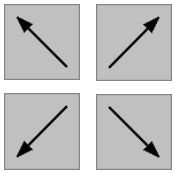
Parametri Linea verticale

- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z** (= punto finale dell'ultimo elemento)
- **X Punto di arrivo in X**
- **Xi Punto di arrivo in X** (incrementale): distanza punto di partenza – punto di destinazione
- **L Lunghezza linea**
- **F Avanzamento speciale**

Parametri Linea orizzontale

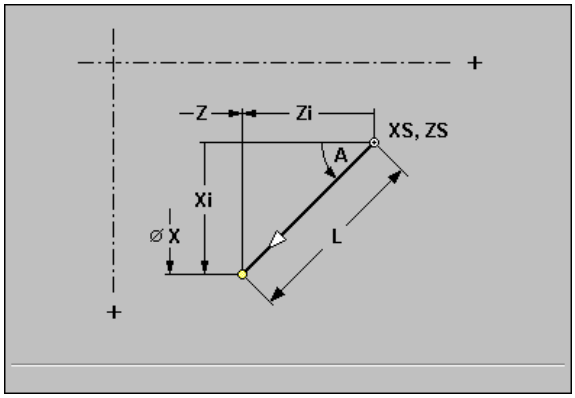
- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z** (= punto finale dell'ultimo elemento)
- **Z Punto di arrivo in Z**
- **Zi Punto di arrivo in Z** (incrementale): distanza punto di partenza – punto di destinazione
- **L Lunghezza linea**
- **F Avanzamento speciale**

Linea inclinata



Selezionare la direzione della linea

Quotare la linea con quota assoluta o polare e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo. La direzione dell'angolo può essere dedotta dalla grafica di supporto.

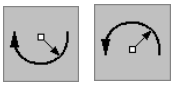


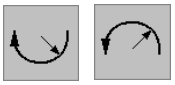
Parametri

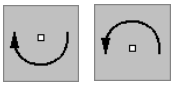
- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z** (= punto finale dell'ultimo elemento)
- **X, Z Punto di arrivo in X/Z**
- **Xi, Zi Punto di arrivo in X/Z** (incrementale): distanza punto di partenza – punto di destinazione
- **L Lunghezza linea**
- **A Angolo con asse Z**
- **F Avanzamento speciale**

Impostazione arco profilo di tornitura

Selezione senso di rotazione e tipo di quotatura


Arco con centro e raggio

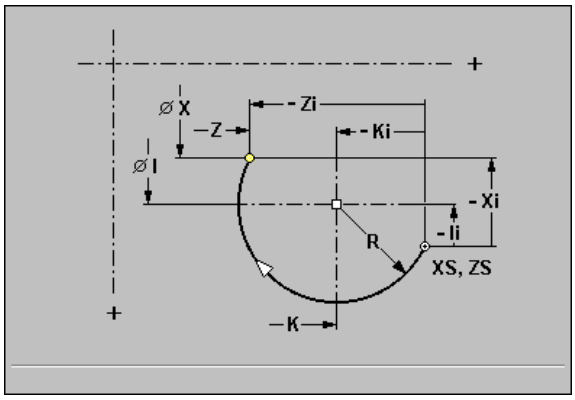

Arco con raggio

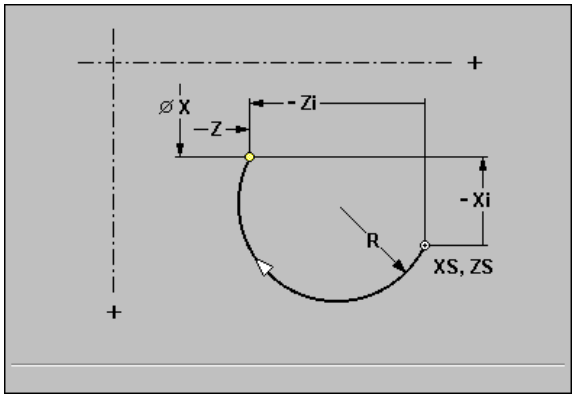

Arco con centro

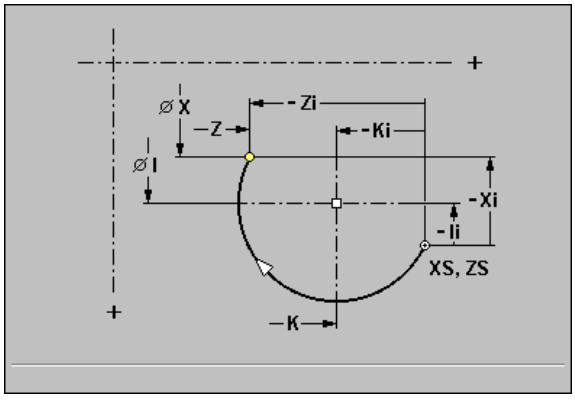
Quotare l'arco e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

Parametri (per "Arco con raggio" non viene richiesto il centro, mentre per "Arco con centro" non viene richiesto il raggio)

- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z** (= punto finale dell'ultimo elemento)
- **X, Z Punto di arrivo in X/Z:** Punto finale dell'arco
- **Xi, Zi Punto di arrivo in X/Z** (incrementale): distanza punto di partenza – punto di destinazione
- **I, K Centro in X, Z:** centro dell'arco
- **Ii, Ki Centro in X/Z** (incrementale): distanza punto di partenza – centro
- **R Raggio**
- **F Avanzamento speciale**





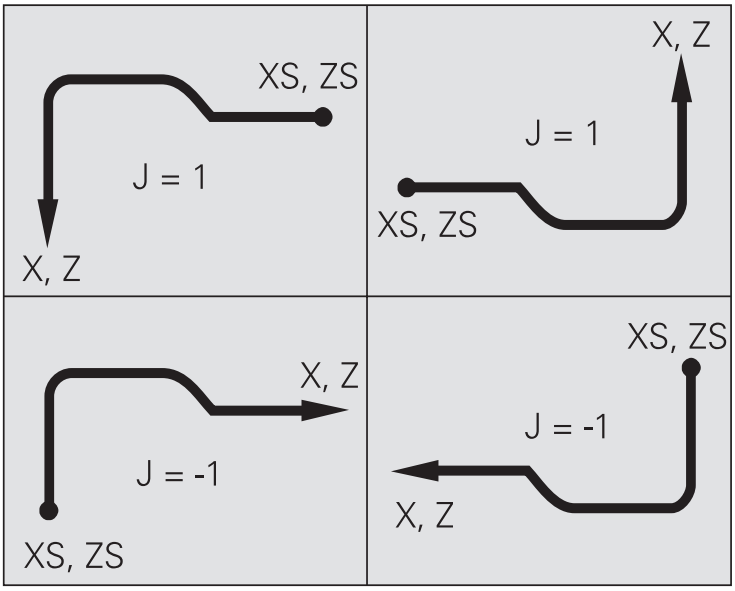


Impostazione elemento sagomato

Smusso/Arrotondamento

Gli smussi/arrotondamenti vengono definiti sugli spigoli del profilo. Per "spigolo del profilo" si intende il punto di intersezione tra l'elemento in entrata e quello in uscita. Lo smusso/arrotondamento può essere calcolato soltanto se è noto l'elemento in uscita. All'immissione dei parametri per smusso/arrotondamento vengono visualizzate le coordinate dello spigolo in "Punto di partenza XS, ZS".

Se un profilo ICP inizia con uno smusso/arrotondamento, manca l'"elemento in entrata". Definire quindi con "Pos. elemento J" la posizione univoca dello smusso/arrotondamento. Il MANUALplus converte uno smusso/arrotondamento all'inizio del profilo in un elemento lineare o circolare.



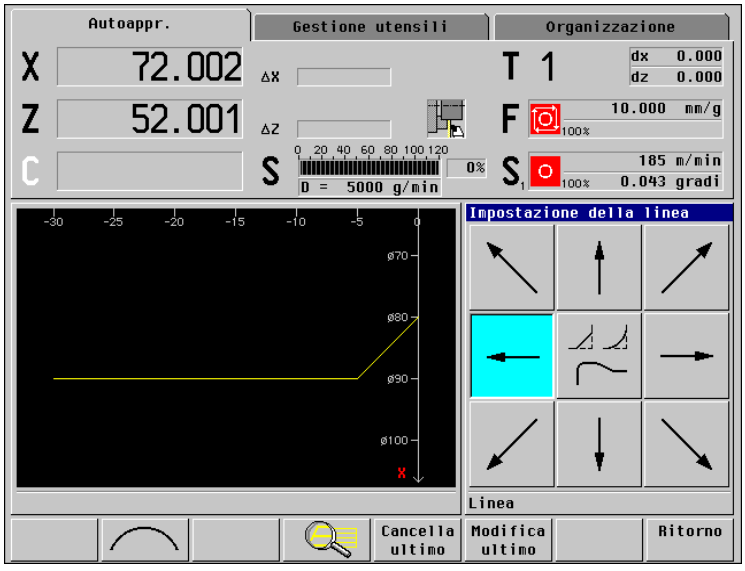
Scarico

L'elemento sagomato "scarico" è composto da elemento assiale, scarico vero e proprio ed elemento radiale. Lo scarico può cominciare con l'elemento assiale o radiale.

Se non è ancora noto lo spigolo dello scarico, il parametro "Pos. elemento J" determina se lo scarico inizia con l'elemento assiale o con quello radiale (figura in alto a destra).

Esempio: smusso esterno a inizio profilo

Con "Pos. elemento J=1" l'elemento di riferimento immaginario in entrata è un elemento radiale in direzione +X (figura in basso a destra).



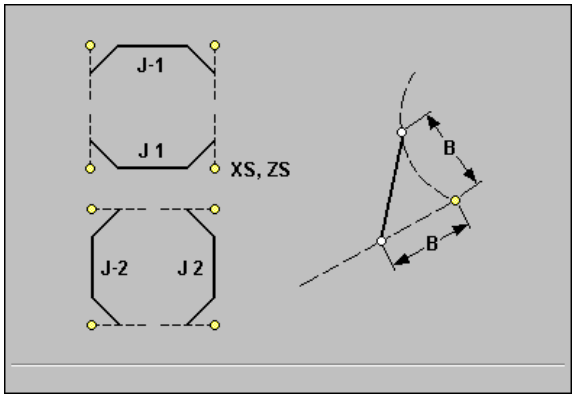
Smusso/Arrotondamento profilo di tornitura

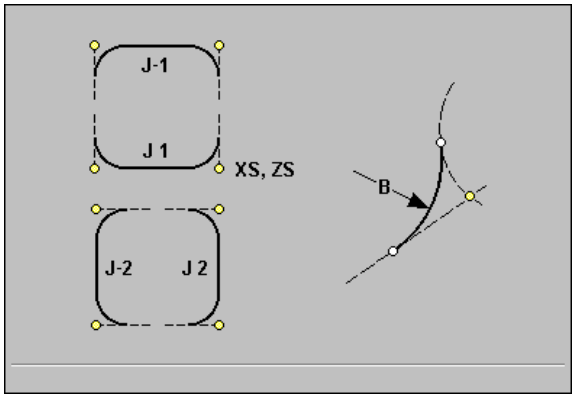
Smusso

Selezionare Elementi sagomati o Smusso/ Arrotondamento

Selezionare Smusso

Selezionare Arrotondamento





Lo spigolo è predefinito dal "Punto di partenza". Inserire la "Largh. smusso B" o il "Raggio raccordo B".

Parametri

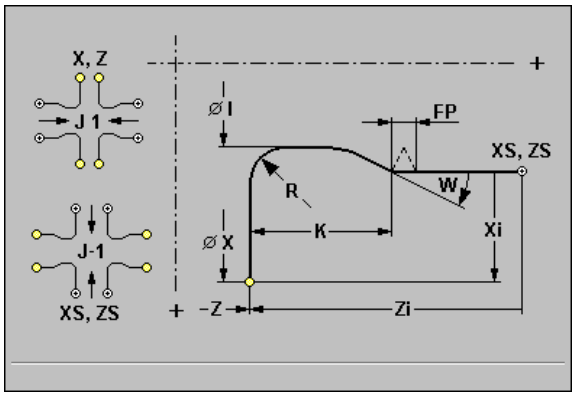
- **B Larghezza smusso** oppure
- **B Raggio raccordo**
- **J Posizione elemento:** "elemento di riferimento immaginario in entrata"
  - J=1: elemento radiale in direzione +X
  - J=–1: elemento radiale in direzione –X
  - J=2: elemento assiale in direzione +Z
  - J=–2: elemento assiale in direzione –Z
- **F Avanzamento speciale**

Scarichi profilo di tornitura

Scarico filettato DIN 76

Selezionare Elementi sagomati

Selezionare Scarico filettato DIN 76



Per lo scarico filettato DIN 76 il diametro dell'elemento assiale rappresenta il diametro del filetto (per filetti interni: il diametro del foro centrale).

Parametri

- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z:** punto iniziale scarico
- **X, Z Punto di arrivo in X/Z:** punto finale scarico
- **FP Passo filetto** – default: tabella standard
- **I Diametro scarico** – default: tabella standard
- **K Lunghezza scarico** – default: tabella standard
- **W Angolo scarico** – default: tabella standard
- **R Raggio scarico** – default: tabella standard
- **J Posizione elemento** – default: 1
  - J=1: lo scarico inizia con l'elemento assiale e termina con l'elemento radiale
  - J=–1: lo scarico inizia con l'elemento radiale e termina con l'elemento assiale
- **F Avanzamento speciale**

I parametri non indicati vengono determinati dal MANUALplus sulla base della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 76" pag. 527):

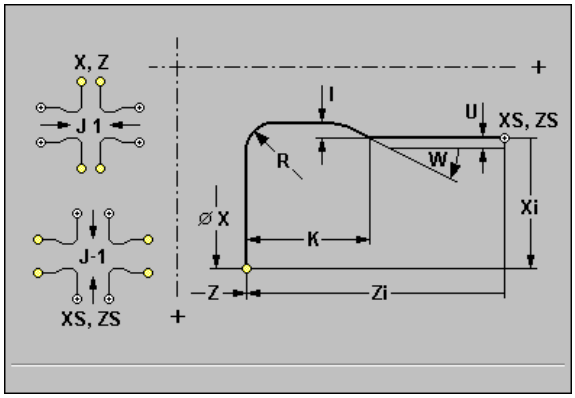
- il "Passo filetto FP" sulla base del diametro ("Punto di partenza XS"),
- i parametri I, K, W e R sulla base del "Passo filetto FP".

- Per filetti interni è necessario predefinire il parametro "Passo filetto FP", in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se il MANUALplus ricorre alla definizione del passo del filetto, deve essere calcolato con il minimo scostamento.
- Il parametro "Pos. elemento J" non può essere immesso in caso di sovrapposizione e non può essere modificato in caso di programmazione modifiche ICP. (Lo spigolo del profilo è già definito in modo univoco).

Scarico DIN 509 E

Selezionare Elementi sagomati

Selezionare Scarico DIN 509 E



I parametri non indicati vengono determinati dal MANUALplus sulla base del diametro della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F" pag. 529).

Parametri

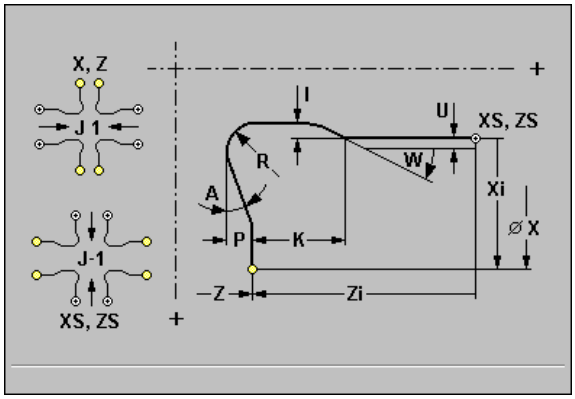
- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z:** punto iniziale scarico
- **X, Z Punto di arrivo in X/Z:** punto finale scarico
- **I Diametro scarico** – default: tabella standard
- **K Lunghezza scarico** – default: tabella standard
- **W Angolo scarico** – default: tabella standard
- **R Raggio scarico** – default: tabella standard
- **U Sovrametallo rettifica** – default: nessun sovrametallo rettifica
- **J Posizione elemento** – default: 1
  - J=1: lo scarico inizia con l'elemento assiale e termina con l'elemento radiale
  - J=–1: lo scarico inizia con l'elemento radiale e termina con l'elemento assiale
- **F Avanzamento speciale**

Il parametro "Pos. elemento J" non può essere immesso in caso di sovrapposizione e non può essere modificato in caso di programmazione modifiche ICP. (Lo spigolo del profilo è già definito in modo univoco).

Scarico DIN 509 F

Selezionare Elementi sagomati

Selezionare Scarico DIN 509 F



I parametri non indicati vengono determinati dal MANUALplus sulla base del diametro della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F" pag. 529).

Parametri

- **XS, ZS Punto di partenza in X/Z:** punto iniziale scarico
- **X, Z Punto di arrivo in X/Z:** punto finale scarico
- **I Diametro scarico** – default: tabella standard
- **K Lunghezza scarico** – default: tabella standard
- **W Angolo scarico** – default: tabella standard
- **R Raggio scarico** – default: tabella standard
- **P Profondità trasversale** – default: tabella standard
- **A Angolo trasversale** – default: tabella standard
- **U Sovrametallo rettifica** – default: nessun sovrametallo rettifica
- **J Posizione elemento** – default: 1
  - J=1: lo scarico inizia con l'elemento assiale e termina con l'elemento radiale
  - J=–1: lo scarico inizia con l'elemento radiale e termina con l'elemento assiale
- **F Avanzamento speciale**

Il parametro "Pos. elemento J" non può essere immesso in caso di sovrapposizione e non può essere modificato in caso di programmazione modifiche ICP. (Lo spigolo del profilo è già definito in modo univoco).

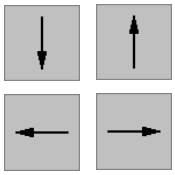
5.6 Elementi del profilo ICP superficie frontale

Gli elementi del profilo della superficie frontale e cilindrica si quotano con coordinate cartesiane o polari. Determinante è la posizione del softkey ***Polare***. Il MANUALplus distingue tra coordinate cartesiane e polari con una diversa lettera di indirizzo.

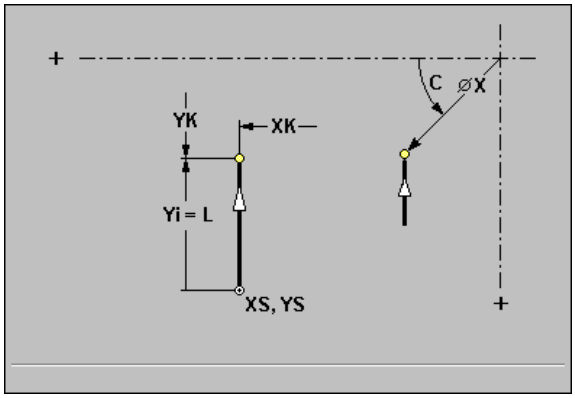
- **Coordinate polari**:
  - XD, X: diametro
  - CS, C: angolo rispetto ad asse XK positivo
- Se con ***Lista profili*** si richiama la "Selezione dei profili ICP", il MANUALplus visualizza, indipendentemente dal ciclo, soltanto i profili ICP per la superficie frontale o cilindrica.

Impostazione linea superficie frontale

Linee verticali/orizzontali



Selezionare la direzione della linea

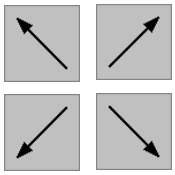


Quotare la linea e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

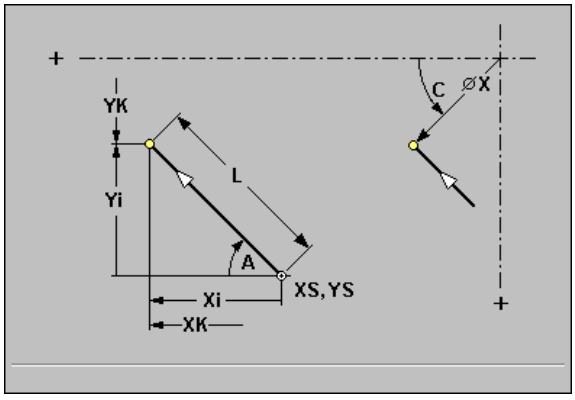
Parametri

- **XS, YS Punto di partenza** (coordinate cartesiane)
- **XD, CS Punto di partenza** (coordinate polari)
- **XK, YK Punto di arrivo** (coordinate cartesiane)
- **X, C Punto di arrivo** (coordinate polari)
- **L Lunghezza linea**
- **F Avanzamento speciale**

Linea inclinata



Selezionare la direzione della linea



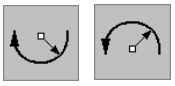
Quotare la linea e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

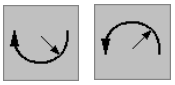
Parametri

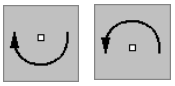
- **XS, YS Punto di partenza** (coordinate cartesiane)
- **XD, CS Punto di partenza** (coordinate polari)
- **XK, YK Punto di arrivo** (coordinate cartesiane)
- **X, C Punto di arrivo** (coordinate polari)
- **A Angolo rispetto ad asse XK** – direzione angolo vedere grafica di supporto
- **L Lunghezza linea**
- **F Avanzamento speciale**

Impostazione arco superficie frontale

Impostazione arco


Arco con centro e raggio

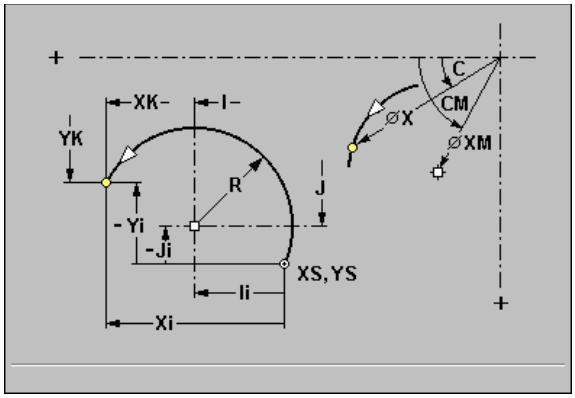

Arco con raggio

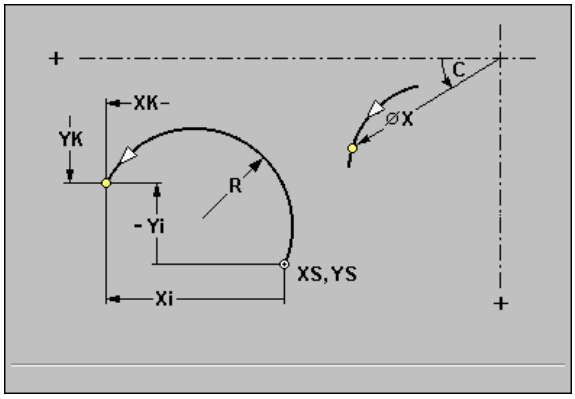

Arco con centro

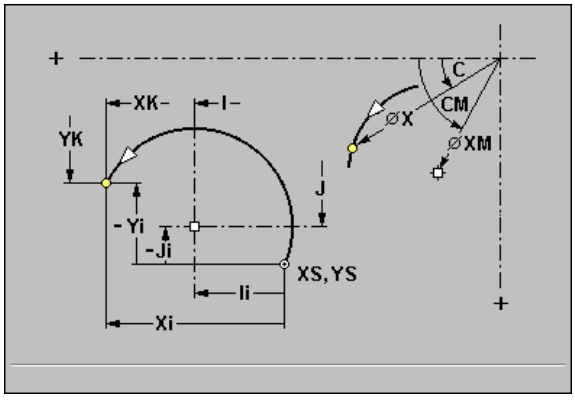
Quotare l'arco e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

Parametri (per "Arco con raggio" non viene richiesto il centro, mentre per "Arco con centro" non viene richiesto il raggio)

- **XS, YS Punto di partenza** (coordinate cartesiane)
- **XD, CS Punto di partenza** (coordinate polari)
- **XK, YK Punto di arrivo** (coordinate cartesiane)
- **X, C Punto di arrivo** (coordinate polari)
- **I, J Centro** (coordinate cartesiane)
- **XM, CM Centro** (coordinate polari)
- **R Raggio**
- **F Avanzamento speciale**







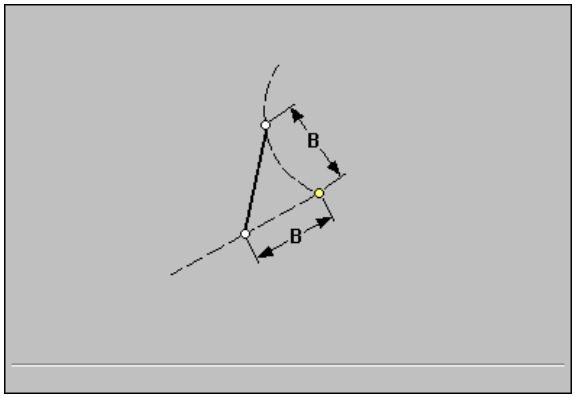
Smusso/Arrotondamento superficie frontale

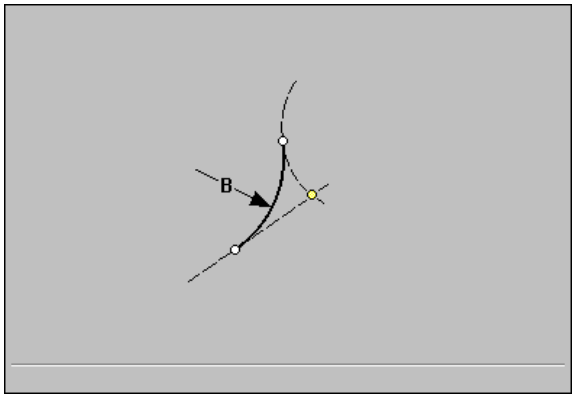
Impostazione smusso/arrotondamento

Selezionare Smusso/Arrotondamento

Selezionare Smusso

Selezionare Arrotondamento





Lo spigolo è predefinito dal "Punto di partenza". Inserire la "Largh. smusso B" o il "Raggio raccordo B".

Parametri

- **B Larghezza smusso** oppure
- **B Raggio raccordo**
- **F Avanzamento speciale**

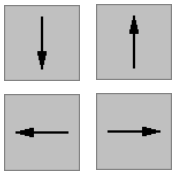
5.7 Elementi del profilo ICP superficie cilindrica

In alternativa alla quota dell'angolo è possibile utilizzare la quota del percorso. Determinante per tipo di quotatura è la posizione del softkey ***Polare***. Il MANUALplus distingue tra quote angolo e quote percorso con una diversa lettera di indirizzo.

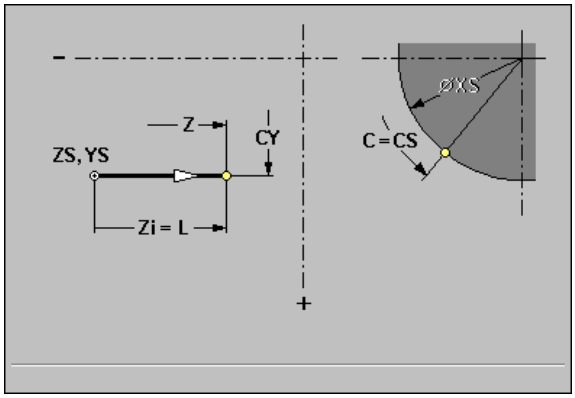
- Se con il softkey ***Lista profili*** si richiama la "Selezione dei profili ICP", il MANUALplus visualizza, indipendentemente dal ciclo, soltanto i profili ICP per la superficie frontale o cilindrica.
- Per i profili della superficie cilindrica, per il primo elemento viene definito il "**Diametro di sviluppo XS**". Tale diametro è valido per tutti i seguenti elementi del profilo come riferimento per la **quota del percorso**.

Impostazione linea superficie cilindrica

Linee verticali/orizzontali



Selezionare la direzione della linea

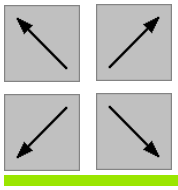


Quotare la linea e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

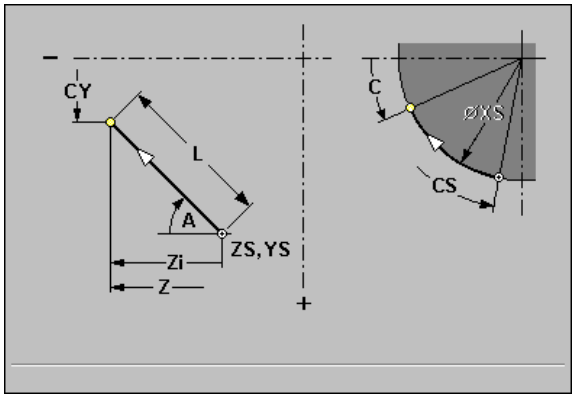
Parametri

- **ZS, YS Punto di partenza** (YS come quota percorso – riferimento: diametro XS)
- **CS Punto di partenza** come quota angolo
- **XS** Diametro di sviluppo
- **Z Punto di arrivo**
- **CY Punto di arrivo** come quota percorso (riferimento: diametro XS)
- **C Punto di arrivo** come quota angolo
- **L Lunghezza linea**
- **F Avanzamento speciale**

Linea inclinata



Selezionare la direzione della linea



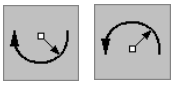
Quotare la linea e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

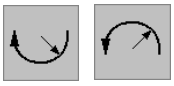
Parametri

- **ZS, YS Punto di partenza** (YS come quota percorso – riferimento: diametro XS)
- **CS Punto di partenza** come quota angolo
- **XS** Diametro di sviluppo
- **Z Punto di arrivo**
- **CY Punto di arrivo** come quota percorso (riferimento: diametro XS)
- **C Punto di arrivo** come quota angolo
- **A Angolo rispetto ad asse Z** – direzione angolo vedere grafica di supporto
- **L Lunghezza linea**
- **F Avanzamento speciale**

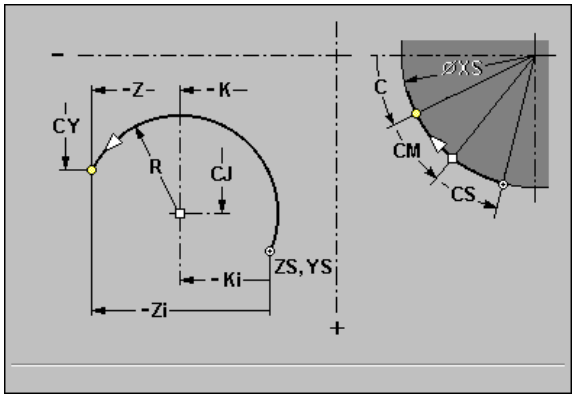
Impostazione arco superficie cilindrica

Impostazione arco


Arco con centro e raggio


Arco con raggio

Arco con centro



Quotare l'arco e specificare il passaggio al successivo elemento del profilo.

Parametri (per "Arco con raggio" non viene richiesto il centro, mentre per "Arco con centro" non viene richiesto il raggio)

- **ZS, YS Punto di partenza** (YS come quota percorso – riferimento: diametro XS)
- **CS Punto di partenza** come quota angolo
- **XS** Diametro di sviluppo
- **Z Punto di arrivo**
- **CY Punto di arrivo** come quota percorso (riferimento: diametro XS)
- **C Punto di arrivo** come quota angolo
- **K, CJ Centro** (CJ come quota percorso – riferimento: diametro XS)
- **CM Centro** come quota angolo
- **R Raggio**
- **F Avanzamento speciale**

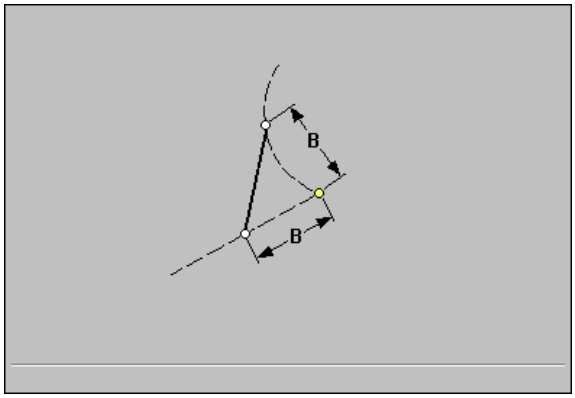
Smusso/Arrotondamento superficie cilindrica

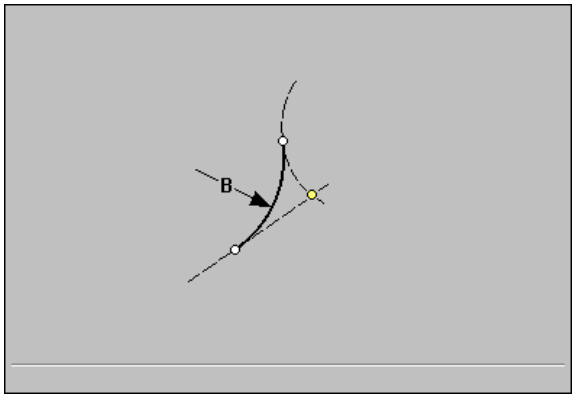
Impostazione smusso/arrotondamento

Selezionare Smusso/Arrotondamento

Selezionare Smusso

Selezionare Arrotondamento

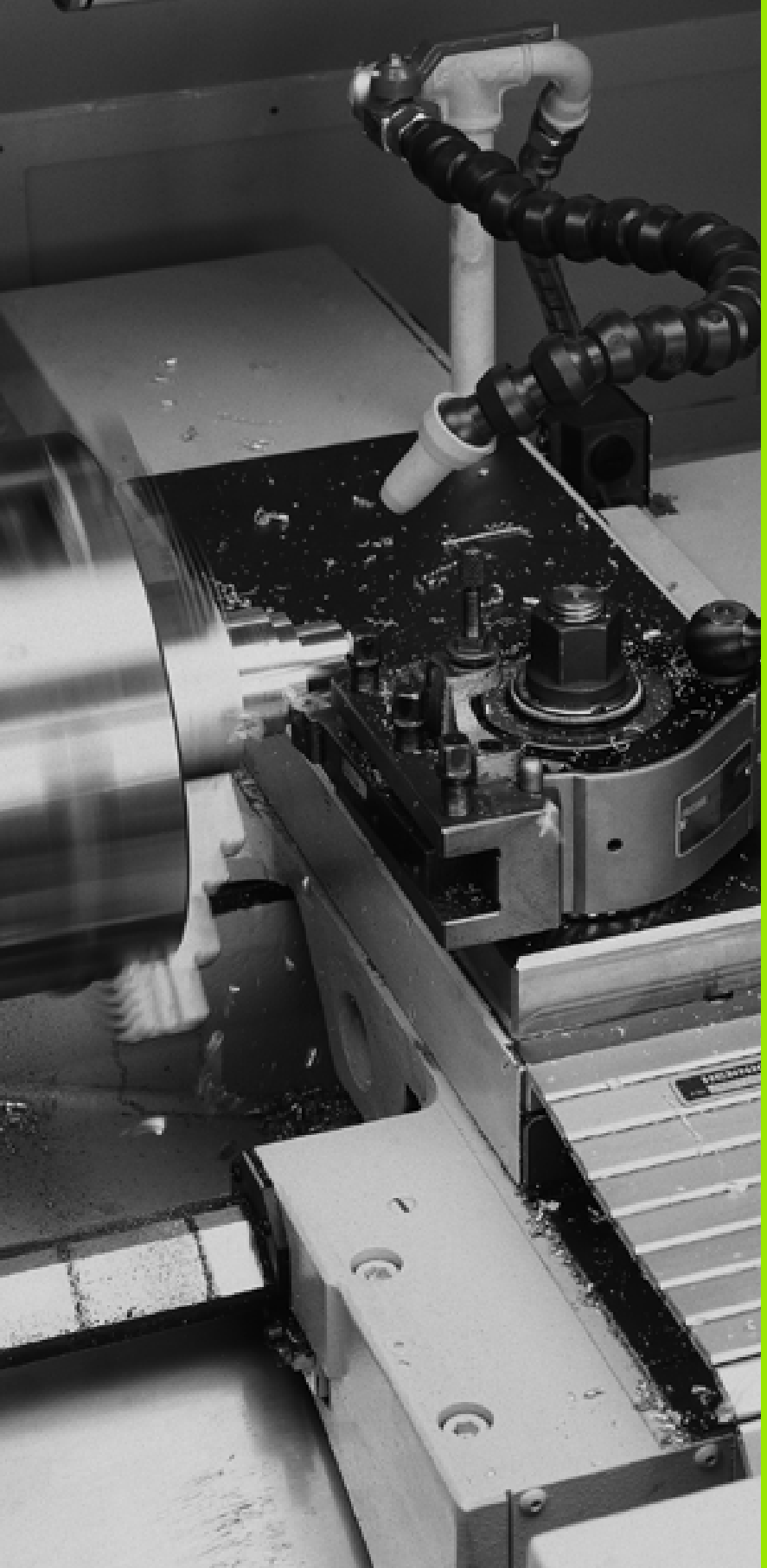




Lo spigolo è predefinito dal "Punto di partenza". Inserire la "Largh. smusso B" o il "Raggio raccordo B".

Parametri

- **B Larghezza smusso** oppure
- **B Raggio raccordo**
- **F Avanzamento speciale**



6

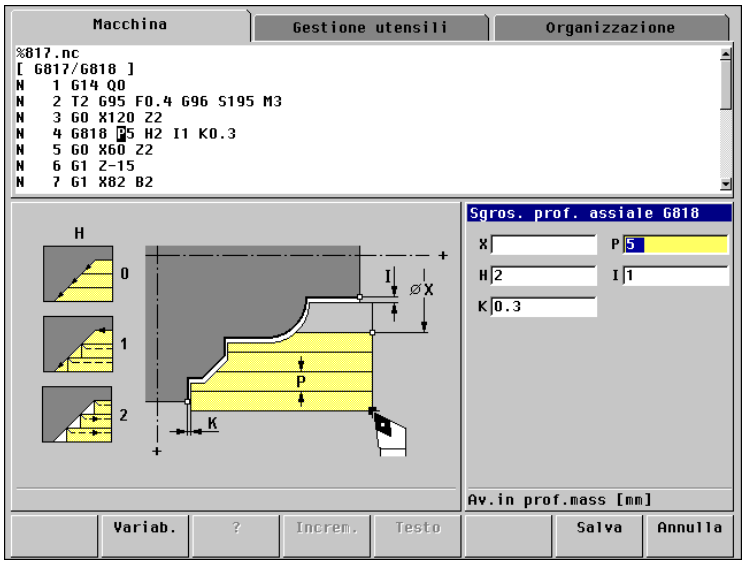
Programmazione DIN

6.1 Programmazione DIN

La configurazione del programma e del blocco si basa sulla norma DIN 66025, da cui il termine "Programmazione DIN". Il MANUALplus supporta programmi e macro DIN.

I **programmi DIN** sono programmi NC "autonomi", devono cioè comprendere tutte le istruzioni di traslazione e comando necessarie per la realizzazione del pezzo.

Le **macro DIN** vengono integrate in programmi ciclo. Esse non sono "autonome", ma risolvono una parte dei compiti di un programma ciclo. Le modalità di impiego delle macro DIN sono tuttavia correlate alle esigenze individuali dell'operatore. Anche le macro DIN dispongono di tutte le normali istruzioni. In seguito si parlerà di "programmi DIN" o "programmi NC" senza fare più alcuna distinzione tra programmi e macro.



Test di programmi e macro DIN

I programmi e le macro DIN si testano con la simulazione grafica. Per le macro DIN ciò è possibile nell'ambito della programmazione dei cicli. Per i programmi DIN occorre passare all'"Esecuzione programma" e richiamare la simulazione.

Grafica di supporto

La grafica di supporto illustra la funzionalità e i parametri per istruzioni di traslazione e cicli, mostrando di norma una lavorazione esterna. Con il tasto "Ring" si passa alla grafica di supporto per la lavorazione interna.

- Con il tasto "Ring" si passa dalla grafica di supporto per la lavorazione esterna a quella per la lavorazione interna e viceversa.

Note sulle rappresentazioni nella grafica di supporto

- Linea tratteggiata:percorso in rapido
- Linea continua: percorso di avanzamento
- Linea di misura con freccia su un lato: "misura direzionale" – il segno definisce la direzione
- Linea di misura con freccia su entrambi i lati: "quota assoluta" – il segno è irrilevante

Struttura del programma e dei blocchi

Struttura del programma

- Numero del programma preceduto da "%", un massimo di 8 cifre e estensione "nc" per i programmi principali o "ncs" per i sottoprogrammi
- Denominazione del programma (commento nella seconda riga del programma)
- Blocchi NC o di commento
- Il termine "FINE" per i programmi principali e "RETURN" per le macro e i sottoprogrammi

La prima e l'ultima riga del programma NC non possono essere elaborate. La "denominazione programma" può essere editata ma non cancellata.

La denominazione del programma viene visualizzata nella "Lista programmi" e può essere modificata nell'ambito della "Selezione programmi".

I **blocchi NC** iniziano con una lettera "N", seguita dal numero del blocco (max 4 cifre). I numeri dei blocchi non interagiscono sull'esecuzione del programma, ma hanno lo scopo di identificare il blocco.

Un blocco NC comprende le **istruzioni NC**. Si tratta delle istruzioni di traslazione, di comando o di organizzazione. Le istruzioni di traslazione e di comando iniziano con una lettera seguita da una combinazione di cifre (G1, G2, G81, M3, M30 ecc.) e dai parametri. Le istruzioni di organizzazione sono composte da "parole chiave" (WHILE, RETURN ecc.) o anche da una combinazione di lettere/cifre. I parametri sono preceduti da **lettere di indirizzo** (X100, Z-2 ecc.).

In un blocco NC possono essere programmate diverse istruzioni NC, se non utilizzano le medesime lettere di indirizzo e non prevedono funzionalità "opposte".

Esempi
Combinazione ammessa:

N10 G1 X100 Z2 M8

Combinazione non ammessa:

N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – più volte le stesse lettere di indirizzo

oppure

N10 M3 M4 – funzionalità opposta

Sono ammessi blocchi NC che contengono esclusivamente calcoli di variabili.

I **commenti** sono inclusi in "[...]". Sono riportati alla fine di un blocco NC oppure da soli in un blocco NC. Ad un blocco NC composto esclusivamente da un commento non viene assegnato alcun numero blocco.

Esempio: struttura del programma e dei blocchi

```
%12345678.nc
[Beispiel – Esempio]
N1 G21 X80 Z110 B10 J1
N2 G1 Z-15 B-1
N3 G1 X102 B2
N4 G1 Z-22
N5 G1 X90 Zi-12 B1
N6 G1 Zi-6
N7 G1 X100 A80 B-1
N8 G1 Z-47
N9 G1 X110
N10 G80
N11 G14 Q0
N12 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N13 G0 X0 Z2
N.. . . .
FINE
```

Riepilogo delle istruzioni DIN

- **Istruzioni di traslazione**
  per traslazioni lineari o circolari della slitta
- **Cicli**
  per asportazione trucioli, troncatura, finitura, filettatura e foratura
- **Istruzioni di comando**
  per gruppi di macchine
- **Spostamenti origine**
  per adeguare il sistema di misura
- **Istruzioni per organizzazione programma**
  passaggi ad altri programmi, ripetizioni di parti di programma e sottoprogrammi
- **Commenti**
  per illustrare il programma
- **Funzioni variabili**
  invece di parametri di indirizzo fissi si utilizzano variabili che vengono immesse o calcolate prima dell'esecuzione del programma
- **Operazioni matematiche**
  per il calcolo di parametri di indirizzo o variabili
- **Programmazione semplificata**
  i valori (coordinate) non quotati nel disegno vengono calcolati dal MANUALplus, per quanto fattibile in termini matematici
- **Comunicazione operatore**
  con l'introduzione di valori di variabili e l'emissione di testi e variabili

Soltanto una parte di queste funzioni è rappresentata da istruzioni NC (istruzioni G, istruzioni M ecc.). Altre funzioni, come "programmazione semplificata", "funzioni variabili" o "operazioni matematiche" si utilizzano nell'ambito della programmazione di variabili, della geometria semplificata ecc. Invece di un valore fisso si inserisce una variabile, un'espressione matematica o un carattere "?" al posto di uno specifico parametro di indirizzo.

6.2 Editing di programmi DIN

Caricamento programma DIN

Edit DIN	Richiamare l'editor DIN
Lista progr.	Richiamare la lista programmi
Programmi DIN	Impostare i programmi DIN
Macro DIN	Impostare le macro DIN

Selezionare un programma DIN/una macro DIN oppure definire un nuovo numero di programma

Selezione	Richiamare il programma DIN/la macro DIN

Funzioni blocco

Con i tasti cursore e i tasti pagina è possibile spostarsi all'interno del programma DIN e definire così la posizione in cui si intende procedere a inserimento, cancellazione o modifica. Il cursore può essere posizionato all'inizio di un blocco, di un dato NC o di un parametro.

Con un tasto funzione o menu si seleziona la funzione desiderata. Il MANUALplus richiede quindi di immettere altri parametri. Per cicli e istruzioni di traslazione (funzioni G), la funzione e i parametri sono illustrati nella grafica di supporto.

Posizionare il cursore all'inizio del blocco per selezionare le **funzioni blocco**.

Softkey per funzioni blocco

Inserisci blocco	Inserimento di un nuovo blocco NC con il "successivo" numero al di sotto del cursore
Prolung. blocco	Visualizzazione del menu "Selezione funzioni" per inserire altre istruzioni NC
Cancella blocco	Cancellazione del blocco su cui si trova il cursore
Modifica blocco n°	Predisposizione per la modifica del numero del blocco su cui si trova il cursore

Modifica n. blocco

Posizionare il cursore sul blocco NC

Modifica blocco n°

Attivare ***Modifica n. blocco***

Inserire il nuovo numero del blocco

Salva

Confermare il nuovo numero del blocco

Rinumerazione

Posizionare il cursore su un qualsiasi blocco NC

Modifica blocco n°

Attivare ***Modifica n. blocco***

Numerare di nuovo

Attivare ***Rinumera***

Definire l'intervallo dei numeri di blocco

Numerare di nuovo

Attivare nuovamente ***Rinumera***

L'intervallo definito vale anche per la determinazione automatica del numero del blocco.

Funzioni dati

Le funzioni (Cancella dati, Modifica dati ecc.) si riferiscono ai "dati" su cui si trova in quel momento il cursore. Ciò che si cancella o si modifica dipende dalla rilevanza dei "dati". Esempi:

- Il cursore si trova su un'**istruzione G**
  - ***Modifica parola***: modifica dapprima questa istruzione, quindi i relativi parametri
  - ***Cancella parola***: cancella questa istruzione e i relativi parametri
- Il cursore si trova sulla **lettera di indirizzo** di un parametro
  - ***Modifica parola***: tutti i parametri della funzione vengono visualizzati per la modifica
  - ***Cancella parola***: viene cancellato esclusivamente il parametro selezionato

Un'istruzione NC può essere modificata nell'ambito di un "gruppo". È ad esempio possibile cambiare il numero dell'istruzione G, ma non trasformare un'istruzione G in un'istruzione M. L'editor cancella i parametri non più necessari per tale modifica.

Softkey per funzioni dati	
Cancella parola	Cancellazione dell'istruzione NC o del parametro (dati) su cui si trova il cursore
Modifica parola	Predisposizione per la modifica dell'istruzione NC o del parametro (dati) su cui si trova il cursore
Prolung. blocco	Visualizzazione del menu "Selezione funzioni" per inserire altre istruzioni NC

Parametri di indirizzo

Inserire i parametri di indirizzo come descritto di seguito.

- **Quota assoluta:** si riferisce all'origine pezzo.
- **Quota incrementale:** si riferisce alla coordinata precedente.
- **Variabile:** il valore della variabile o il risultato dell'espressione matematica rappresenta il valore del parametro di indirizzo.
- **Programmazione geometrica semplificata:** la coordinata viene calcolata qualora fattibile in termini matematici.

Le immissioni supportate in caso di un parametro di indirizzo concreto dipendono dal significato del parametro stesso. Il MANUALplus blocca le funzioni non ammesse.

Le caselle di immissione sono predisposte di default per "quote assolute". Le "quote incrementali" si definiscono attivando ***Increm.*** Alla relativa lettera di indirizzo viene assegnato l'attributo "i" (ad esempio: "Zi"). L'attributo viene acquisito nel programma DIN. L'impostazione "quota assoluta" o "quota incrementale" è valida per **una** casella di immissione.

L'immissione di variabili si richiama con il softkey ***Variab.*** (vedere "Variabili come parametri di indirizzo" pag. 405).

Con il softkey ***?*** l'operatore comunica al MANUALplus che tale coordinata deve essere calcolata. Il carattere ***?*** viene acquisito nel programma DIN.

Commenti

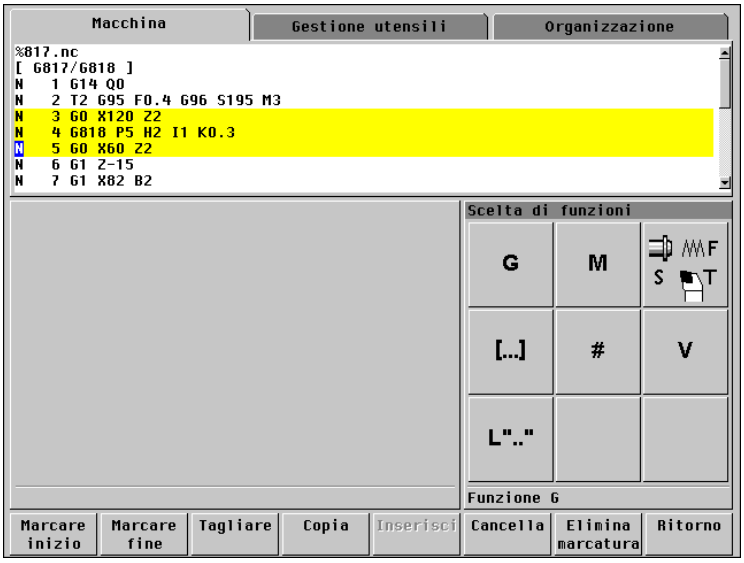
Se si aggiunge un commento ad un "blocco vuoto", il numero del blocco viene cancellato e in tale blocco viene salvato soltanto il commento (un "blocco vuoto" è composto esclusivamente dal numero blocco). Se il blocco NC contiene già istruzioni NC, il commento viene aggiunto alla fine del blocco.

Per modificare i commenti, posizionare il cursore all'inizio del commento e attivare ***Modifica dati***. Viene quindi visualizzata la "tastiera alfabetica" con l'attuale commento. Il testo può essere modificato, ampliato ecc.

Per cancellare i commenti posizionare il cursore all'inizio del commento e attivare ***Cancella blocco*** oppure ***Cancella dati***. Il commento viene eliminato.

Funzioni blocco

Le funzioni blocco consentono di marcare diversi blocchi NC in successione (un blocco) per tagliarli, copiarli o cancellarli. Per le operazioni di taglio e copia il blocco viene salvato in una memoria temporanea. Il blocco può essere inserito in un altro punto del programma oppure si può richiamare un altro programma DIN e quindi inserire il blocco. I dati rimangono nella memoria temporanea fino a quando non viene sovrascritta oppure si spegne il MANUALplus.



Copia blocco, spostamento blocco

Posizionare il cursore all'inizio del blocco

Blocco Funzione — Richiamare le funzioni blocco

Marcare inizio — Marcare l'inizio del blocco

Posizionare il cursore alla fine del blocco

Marcare fine — Marcare la fine del blocco

Copia — Copiare il blocco e acquisirlo nella memoria temporanea

Tagliare — Acquisire il blocco nella memoria temporanea e cancellarlo

Caricare, se necessario, un nuovo programma DIN

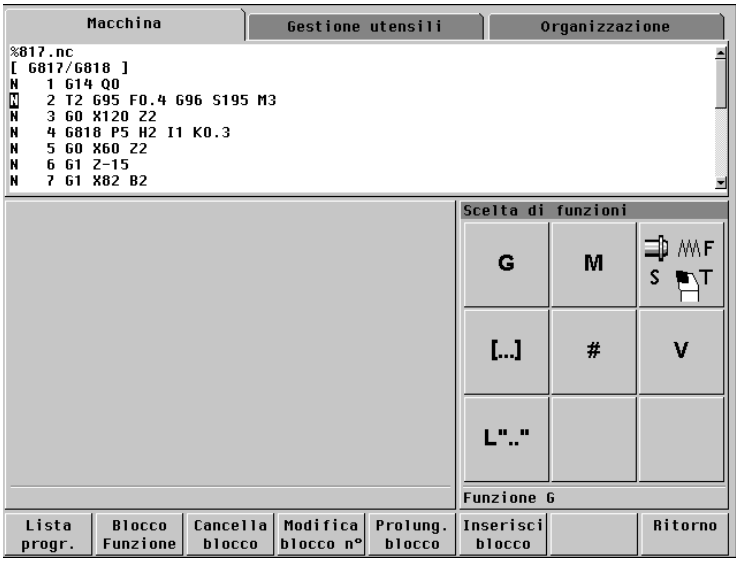
Posizionare il cursore nel punto di inserimento

Inserisci — Trasferire il blocco dalla memoria temporanea (i blocchi NC vengono inseriti sotto la posizione in cui si trova il cursore)

Struttura menu

Selezionare il gruppo di funzioni tramite tasto menu.

- Funzioni G e M: vengono immessi il numero della funzione e a seconda della funzione selezionata altri parametri
- Commento, sottoprogramma e S, F, T: vengono inseriti i parametri necessari
- Funzioni variabili: il MANUALplus commuta sull'ulteriore immissione dati nei menu successivi



Gruppo di funzioni DIN	Tasto menu
Funzione G Istruzioni di traslazione, cicli, altre istruzioni G	G
Funzione M Funzioni di comando per gruppi macchina e funzioni di controllo programma (vedere "Funzioni M" pag. 410)	M
Dati macchina Immissione di F, S, T (vedere "Definizione di T, S, F" pag. 394)	F S T
Commento Immissione di commenti (vedere "Editing di programmi DIN" pag. 281)	[...]
Funzioni variabili programma Commutazione su menu "Variabili programma" (vedere "Programmazione di variabili" pag. 398)	#
Funzioni variabili macchina Commutazione su menu "Variabili macchina" (è previsto per casi speciali e irrilevante per il programmatore DIN)	V
Richiamo sottoprogramma Programmazione di una chiamata sottoprogramma (vedere "Sottoprogrammi" pag. 408)	L"..."

Programmazione funzione G

Programmazione "diretta" funzione G

G — Selezionare "Funzione G"

Inserire il numero G

Selezione — Richiamare la funzione G

Inserire i parametri

Salva — Confermare le funzioni G

Se non si conosce il numero della funzione G, è possibile selezionarla dalla lista delle funzioni G.

Selezionare la funzione G

G — Selezionare "Funzione G"

Lista funz. G — Richiamare la lista delle funzioni G

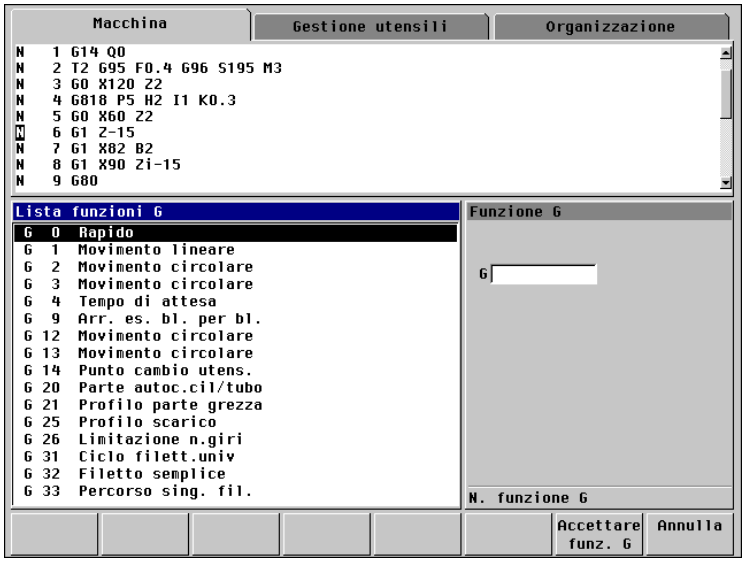
Selezionare la funzione G

Accettare funz. G — Confermare la funzione G

Selezione — Richiamare le funzioni G

Inserire i parametri

Salva — Confermare le funzioni G



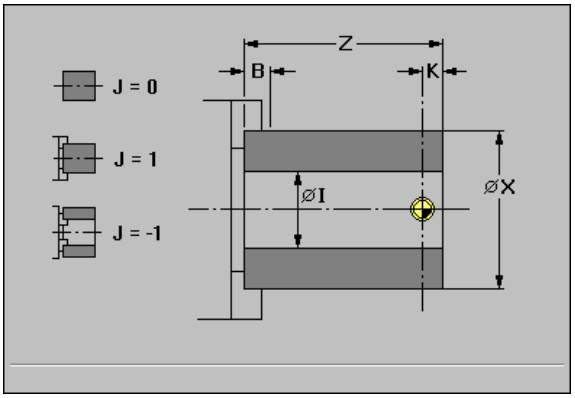
6.3 Descrizione parte grezza

Cilindro/Cilindro cavo G20

L'istruzione G20 descrive la parte grezza e la situazione di serraggio. Queste informazioni vengono analizzate nella simulazione.

Parametri

- **X Diametro**
- **Z Lunghezza** (incl. sovrametallo e zona di serraggio)
- **K Lato destro** (sovrametallo)
- **I Diametro interno** per tipo parte grezza "Tubo"
- **B Zona di serraggio**
- **J Tipo di serraggio**
  - 0: non bloccato
  - 1: bloccato esterno
  - 2: bloccato interno



Esempio: G20

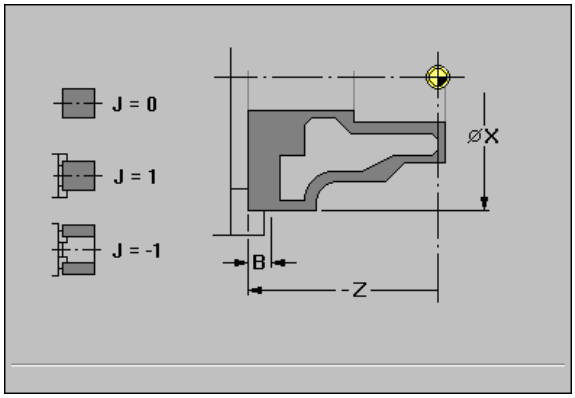
```
%20.nc
[G20]
N1 G20 X80 Z100 K2 B10 J1
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N.. . . .
FINE
```

Profilo parte grezza G21

L'istruzione G21 descrive la situazione di serraggio. La descrizione parte grezza viene eseguita con le istruzioni G1, G2, G3, G12 e G13 subito dopo l'istruzione G21. L'istruzione G80 termina la descrizione parte grezza. Queste informazioni vengono analizzate nella simulazione.

Parametri

- **X Diametro**
- **Z Lunghezza**
- **B Zona di serraggio**
- **J Tipo di serraggio**
  - 0: non bloccato
  - 1: bloccato esterno
  - 2: bloccato interno



Esempio: G21

```
%21.nc
[G21]
N1 G21 X80 Z110 B10 J1
N2 G1 Z-15 B-1
N3 G1 X102 B2
N4 G1 Z-22
N5 G1 X90 Zi-12 B1
N6 G1 Zi-6
N7 G1 X100 A80 B-1
N8 G1 Z-47
N9 G1 X110
N10 G80
N11 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N12 G0 X0 Z2
N.. . . .
FINE
```

6.4 Movimenti utensile senza lavorazione

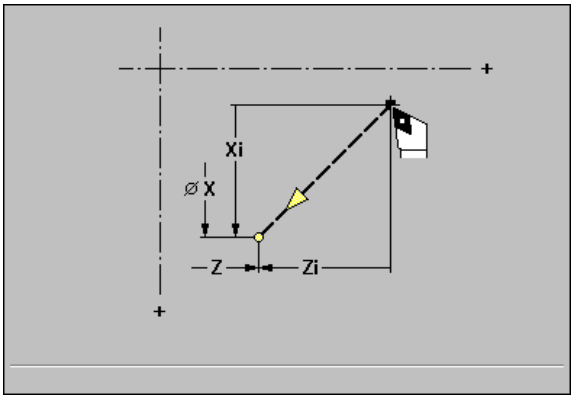
Posizionamento in rapido G0

Istruzione geometrica: l'istruzione G0 definisce il punto iniziale della descrizione del profilo.

Istruzione di lavorazione: l'utensile trasla in rapido fino al "Punto di arrivo X, Z" seguendo il percorso più breve. I movimenti in rapido possono essere eseguiti con mandrino fermo.

Parametri

- **X Punto di arrivo** (quota diametro)
- **Z Punto di arrivo**



Esempio: G0

```
%0.nc
[G0]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X120
N13 G80
FINE
```

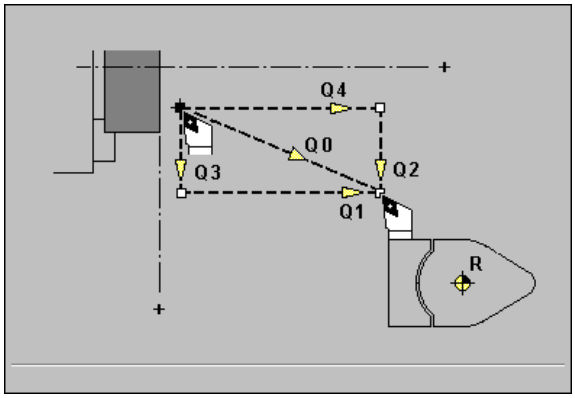
Punto cambio utensile G14

La slitta raggiunge in rapido il punto di cambio utensile. Le coordinate del punto di cambio utensile si definiscono in modalità Predisposizione (vedere "Definizione punto cambio utensile" pag. 52).

Parametri

- **Q Sequenza** (default: 0): definisce la sequenza dei movimenti di traslazione
  - Q=0: percorso di traslazione diagonale
  - Q=1: prima in direzione X, poi Z
  - Q=2: prima in direzione Z, poi X
  - Q=3: solo in direzione X, Z rimane invariato
  - Q=4: solo in direzione Z, X rimane invariato

Un'istruzione G14 viene trasformata nell'istruzione elementare "Rapido in coordinate macchina G701". In G701 il "Punto di arrivo X, Z" si riferisce all'origine macchina. Come riferimento per la slitta è valido il punto di riferimento slitta.



Esempio: G14

```
%14.nc
[G14]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N.. . . .
FINE
```

6.5 Movimenti lineari e circolari semplici

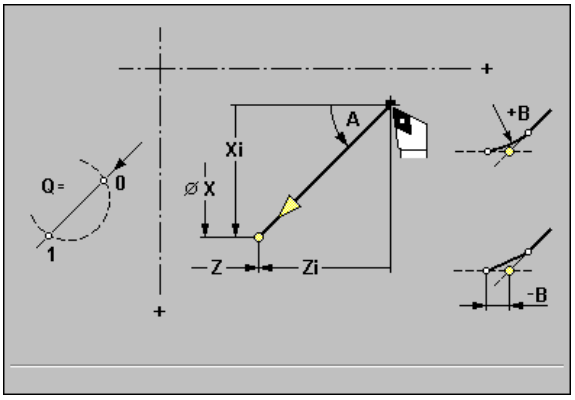
Movimento lineare G1

Istruzione geometrica: l'istruzione G1 definisce un percorso nella descrizione del profilo.

Istruzione di lavorazione: l'utensile trasla in avanzamento lineare fino al "Punto finale X, Z".

Parametri

- **X Punto finale** (quota diametro)
- **Z Punto finale**
- **A Angolo** – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **B Smusso/Arrotondamento**: alla fine del percorso lineare è possibile programmare uno smusso/arrotondamento oppure un passaggio "tangenziale" al successivo elemento del profilo
  - nessun inserimento: raccordo tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **E Avanzamento speciale** per smusso/arrotondamento – default: avanzamento attivo
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): definisce il punto finale se sono presenti due possibili soluzioni (vedere grafica di supporto)



Esempio: G1

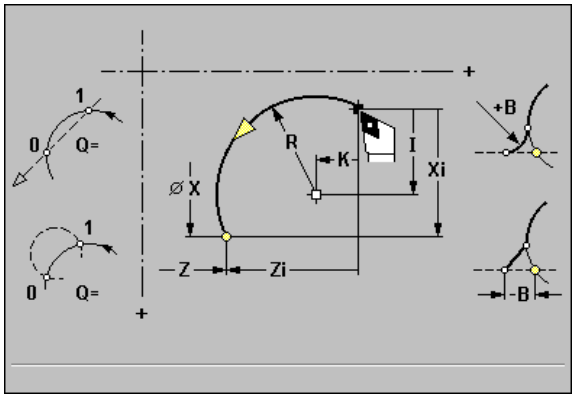
```
%1.nc
[G1]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
FINE
```

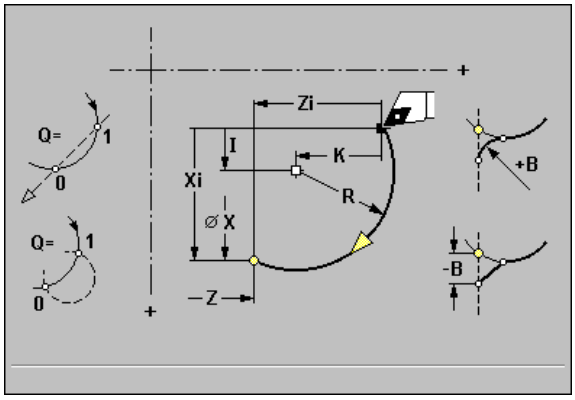
Movimento circolare G2, G3 – Quota centro incrementale

Istruzione geometrica: l'istruzione G2/G3 definisce un arco nella descrizione del profilo.

Istruzione di lavorazione: l'utensile si sposta con avanzamento circolare al "Punto finale".

Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.





Parametri G2, G3

- **X Punto finale** (quota diametro)
- **Z Punto finale**
- **R Raggio**
- **I Centro** incrementale – (distanza punto di partenza – centro; quota diametro)
- **K Centro** incrementale – (distanza punto di partenza – centro)
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): definisce il punto finale se sono presenti due possibili soluzioni (vedere grafica di supporto)
- **B Smusso/Arrotondamento**: alla fine dell'arco è possibile programmare uno smusso/arrotondamento oppure un passaggio "tangenziale" al successivo elemento del profilo.
  - nessun inserimento: raccordo tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **E Avanzamento speciale** per smusso/arrotondamento – default: avanzamento attivo

- Se non viene programmato il centro del cerchio, il MANUALplus lo calcola sulla base del minimo arco possibile.
- Il senso di rotazione di G2, G3 risulta dalla grafica di supporto.

Esempio: G2, G3

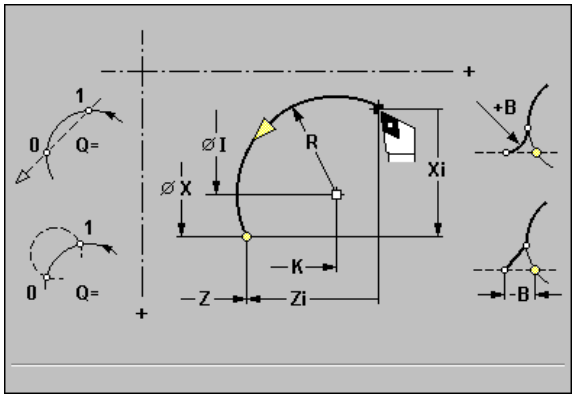
```
%2.nc
[G2, G3]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
FINE
```

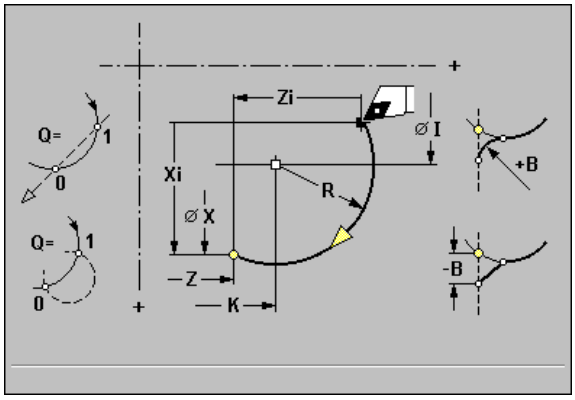
Movimento circolare G12, G13 – Quota centro assoluta

Istruzione geometrica: l'istruzione G12/G13 definisce un arco nella descrizione del profilo.

Istruzione di lavorazione: l'utensile si sposta con avanzamento circolare al "Punto finale".

Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.





Parametri G12, G13

- **X Punto finale** (quota diametro)
- **Z Punto finale**
- **R Raggio**
- **I Centro** assoluto – (quota diametro)
- **K Centro** assoluto
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): definisce il punto finale se sono presenti due possibili soluzioni (vedere grafica di supporto)
- **B Smusso/Arrotondamento**: alla fine dell'arco è possibile programmare uno smusso/arrotondamento oppure un passaggio "tangenziale" al successivo elemento del profilo.
  - nessun inserimento: raccordo tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **E Avanzamento speciale** per smusso/arrotondamento – default: avanzamento attivo

- Se non viene programmato il centro del cerchio, il MANUALplus lo calcola sulla base del minimo arco possibile.
- Il senso di rotazione di G12, G13 risulta dalla grafica di supporto.

Esempio: G12, G13

```
%12.nc
[G12, G13]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20
N6 G1 A0 B0 Q1
N7 G12 X50 R22 I60 K-5 B2
N8 G1 A0 B2
N9 G13 X60 R17.5 I30 K-55 B2
N10 G1 A0 B2
N11 G13 X80 R48 I-10 K-107 Q1 B0
N12 G1 Z-107
N13 G1 X82 G40
FINE
```

6.6 Avanzamento, numero di giri

Limitazione numero di giri G26/G126

G26: Limitazione numero di giri mandrino principale

G126: limitazione numero di giri mandrino 1 (utensile motorizzato)

La limitazione del numero di giri rimane attiva fino a quando viene sostituita da una nuova istruzione G26/G126.

Parametri

- **Numero di giri S**: numero di giri max.

- La limitazione del numero di giri rimane valida anche se si termina il programma DIN e si esce da "Esecuzione programma". Una nuova limitazione del numero di giri può essere definita in "Menu S, F, T" o tramite parametri.
- Se il numero di giri programmato in G26/G126 è maggiore di quello definito nel parametro macchina "Parametri generali Mandrino - N. di giri max assoluto", è valida la limitazione stabilita da tale parametro.

Esempio: G26, G126

```
%26.nc
[G26, G126]
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N4 . . .
FINE
```

Avanzamento interrotto G64

L'istruzione G64 interrompe brevemente l'avanzamento programmato. Questa funzione si applica per garantire una rottura continua del truciolo.

L'istruzione G64 senza parametri disattiva nuovamente l'avanzamento interrotto (intermittente).

Parametri

- **E Durata della pausa**: campo: 0,01 s < E < 999 s
- **F Durata avanzamento**: la slitta accelera all'avanzamento programmato e frena alla fine dell'intervallo fino ad "Avanz. zero". Campo: 0,01 s < E < 999 s

Esempio: G64

```
%64.nc
[G64]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64
FINE
```

Avanzamento al dente G193

L'istruzione G193 definisce l'avanzamento con riferimento al numero di denti dell'utensile per fresare.

Parametri

- **F Avanzamento al dente** in mm/dente o inch/dente

La visualizzazione valore reale indica l'avanzamento in mm/giro.

Esempio: G193

```
%193.nc
[G193]
N1 M5
N2 T71 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G744 X122 Z-50 ZE-50 C0 Wi90 Q4
N8 G792 K30 A0 X100 J11 P5 F0.15
N9 M15
FINE
```

Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto)

L'istruzione G94 definisce l'avanzamento indipendentemente dai giri del mandrino.

Parametri

- **F Avanzamento al minuto** in mm/min o inch/min

Esempio: G94

```
%94.nc
[G94]
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
N5 . . .
FINE
```

Avanzamento al giro G95/G195

L'istruzione G95/G195 definisce l'avanzamento in funzione dei giri del mandrino.

G95: riferimento – numero di giri mandrino principale

G195: riferimento – numero di giri mandrino 1 (utensile motorizzato)

Parametri

- **F Avanzamento al giro** in mm/giro o inch/giro

Esempio: G95, G195

```
%95.nc
[G95, G195]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 . . .
FINE
```

Velocità di taglio costante G96/G196

L'istruzione G96/G196 definisce una velocità di taglio costante.

G96: il numero di giri del mandrino principale dipende dalla posizione X della punta dell'utensile

G196: il numero di giri del mandrino dipende dal diametro dell'utensile

Parametri

- **S Velocità di taglio** in m/min o ft/min.

Esempio: G96, G196

```
%96.nc
[G96, G196]
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
FINE
```

Numero di giri G97/G197

L'istruzione G97/G197 definisce un numero di giri costante.

G97: per il **mandrino principale**

G197: per il **mandrino 1** (utensile motorizzato)

Parametri

- **S Numero di giri** in giri al minuto

Esempio: G97, G197

```
%97.nc
[G97, G197]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 . . .
FINE
```

6.7 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa

Generalità

Compensazione del raggio del tagliente (SRK)
Senza SRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dalla punta teorica del tagliente. In caso di percorsi di traslazione non paralleli all'asse ciò comporta imprecisioni. L'SRK corregge i percorsi di traslazione programmati (vedere "Compensazione del raggio del tagliente (SRK)" pag. 28).

Con "Q=0" l'SRK riduce l'avanzamento in presenza di archi (G2, G3, G12, G13) e arrotondamenti, se "raggio spostato < raggio originario". In caso di arrotondamento come passaggio al successivo elemento del profilo viene corretto l'"avanzamento speciale".

Avanzamento ridotto = avanzamento * (raggio spostato / raggio originario)

Compensazione del raggio della fresa (FRK)
Senza FRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dal centro della fresa. Con FRK il MANUALplus trasla con il diametro esterno sui percorsi di traslazione programmati (vedere "Compensazione del raggio della fresa (FRK)" pag. 29).

I **cicli di troncatura, di asportazione trucioli e di fresatura riferiti al profilo** contengono le chiamate SRK/FRK. La compensazione SRK/FRK deve quindi essere disattivata quando si richiamano tali cicli. – Le eccezioni a tale regola sono specificate.

- Se "raggi utensile > raggi profilo", possono verificarsi anse in caso di compensazione SRK/FRK.
  Raccomandazione: utilizzare il ciclo di finitura G89 o i cicli di fresatura G793/G794.
- Non selezionare FRK in caso di accostamento nel piano di lavoro.
- Al richiamo di sottoprogrammi: disattivare la compensazione SRK/FRK
  - nel sottoprogramma in cui è stata attivata,
  - nel programma principale se è stata attivata nel programma principale.

Principio di funzionamento della compensazione SRK/FRK

```
N.. . . .
N.. G0 X10 Z10
N.. G41 G0 Z20 [percorso di traslazione: da X10/Z10 a
X10+SRK/X20+SRK]
N.. G1 X20 [percorso di traslazione "spostato" di SRK]
N.. G40 G0 X30 Z30 [percorso di traslazione: da X20+SRK/
Z20+SRK a X30/X30]
N.. . . .
```

G40: disattivazione SRK, FRK

- La compensazione SRK/FRK è attiva fino al blocco prima di G40
- Nel blocco con G40 o nel blocco dopo G40 è ammesso un percorso di traslazione rettilineo (non è consentita l'istruzione G14)

G41/G42: attivazione SRK, FRK

- Nel blocco con G41/G42 o dopo il blocco con G41/G42 deve essere programmato un percorso di traslazione rettilineo (G0/G1)
- A partire dal successivo percorso di traslazione si tiene conto della compensazione SRK/FRK

G41: lavorazione interna (con direzione di traslazione in –Z) – Correzione del raggio del tagliente/della fresa in direzione di traslazione a sinistra del profilo

G42: lavorazione esterna (con direzione di traslazione in –Z) – Correzione del raggio del tagliente/della fresa in direzione di traslazione a destra del profilo

Parametri

- **`Q Piano`** (default:: 0)
  - Q=0: SRK sul piano di rotazione (piano XZ)
  - Q=1: FRK sulla superficie frontale (piano XC)
  - Q=2: FRK sulla superficie cilindrica (piano ZC)
- **`H Output`** (default: 0)
  - H=0: aree successive intersecanti non vengono lavorate
  - H=1: il profilo completo viene lavorato anche se le aree si intersecano
- **`O Riduzione avanzamento off`** (default: 0)
  - O=0: riduzione avanzamento attiva
  - O=1: senza riduzione avanzamento

Esempio: G40, G41, G42

```
%40.nc
[G40, G41, G42]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
FINE
```

6.8 Correzioni

Correzione tagliente (cambio di) G148

Il MANUALplus gestisce 3 valori di correzione usura per utensili per troncare (DX, DZ, DS). Con "O" si definisce la correzione usura da calcolare.

All'avvio del programma e dopo un'istruzione T sono attivi DX, DZ (G148 O0). I valori di correzione selezionati con G148 sono validi fino alla successiva istruzione T ovvero fino alla fine del programma.

L'assegnazione dei valori di correzione DX, DZ e DS ai lati del tagliente di un utensile per troncare si definisce con l'"orientamento utensile" (vedere "Utensili per troncare e per troncare-tornire" pag. 423).

Parametri

- **0 Selezione** (default: 0)
  - O=0: DX, DZ attivo – DS inattivo
  - O=0: DS, DZ attivo – DX inattivo
  - O=2: DX, DS attivo – DZ inattivo

I cicli di troncatura G861...G868 tengono automaticamente conto della "giusta" correzione usura.

Esempio: G148

```
%148.nc
[G148]
N1 T31 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Finitura gola]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
FINE
```

Correzione additiva G149

Il MANUALplus gestisce 16 valori di correzione indipendenti da utensile con la denominazione D901...D916. Tali valori di correzione vanno ad aggiungersi alle correzioni usura attive degli utensili.

Le correzioni additive sono attive a partire dal blocco in cui è programmata l'istruzione G149 che rimane attiva fino

- alla successiva istruzione "G149 D900",
- al successivo cambio utensile,
- a fine programma.

Parametri

- **D Correzione additiva** (default: D900):
  - D900: disattivazione correzione additiva
  - D901..D916: attivazione correzione additiva

Esempio: G149

```
%149.nc
[G149]
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901
N9 G1 X40 B-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 B-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
FINE
```

Compensazione punta utensile destra G150
Compensazione punta utensile sinistra G151

Per utensili per troncare si definisce con l'"orientamento utensile" il lato destro o sinistro del tagliente come punto di riferimento utensile (vedere "Utensili per troncare e per troncare-tornire" pag. 423). L'istruzione G150/G151 commuta il punto di riferimento.

G150: punto di riferimento punta utensile destra

G151: punto di riferimento punta utensile sinistra

L'istruzione G150/G151 è attiva a partire dal blocco in cui è programmata e rimane attiva fino

- al successivo cambio utensile,
- a fine programma.

Esempio: G150, G151

```
%148.nc
[G148]
N1 T31 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Finitura gola]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
FINE
```

6.9 Spostamenti origine

Spostamento origine G51

L'istruzione G51 muove l'origine pezzo di "Z" (o "X"). Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione (vedere "Definizione origine pezzo" pag. 50).

Anche se si programma più volte l'istruzione G51, il punto di riferimento rimane l'origine pezzo definita in modalità Predisposizione.

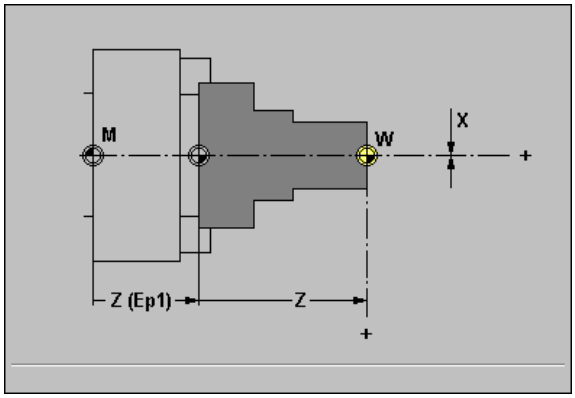
Un'origine pezzo definita con l'istruzione G51 è valida fino alla fine del programma oppure fino a quando non viene annullata da altri spostamenti origine.

Parametri

- **X Spostamento** (quota diametro)
- **Z Spostamento**

Attenzione Pericolo di collisioni!

Programmazione di cicli: in macro DIN lo spostamento origine viene annullato a fine ciclo. Non utilizzare quindi le macro DIN con spostamenti origine nella programmazione di cicli.



Esempio: G51

```
%51.nc
[G51]
N1 T30 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-15
N3 G862 Q0
N4 G0 X60 Z-19.2327
N5 G3 X58.5176 Z-20.1986 R1 I-1 K0
N6 G1 X48 Z-21.6077 B1
N7 G1 Z-28.3923 B1
N8 G1 X58.5176 Z-29.8014
N9 G3 X60 Z-30.7673 R1 I-0.2588 K-0.9659
N10 G80
N11 G51 Z-28
N12 G0 X62 Z-15
N13 G862 Q0
N14 G0 X60 Z-19.2327
N.. . . .
N.. G80
N.. G51 Z-56
N.. . . .
FINE
```

Spostamento origine additivo G56

L'istruzione G56 muove l'origine pezzo di "Z" (o "X"). Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo attualmente valida.

Se si programma più volte l'istruzione G56, lo spostamento viene sempre sommato all'origine pezzo attualmente valida.

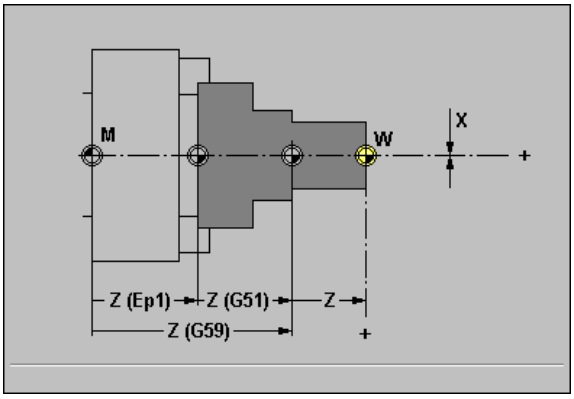
Parametri

- **X Spostamento** (quota diametro)
- **Z Spostamento**

L'istruzione G51 o G59 annulla tutti gli spostamenti origine additivi.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Programmazione di cicli: in macro DIN lo spostamento origine viene annullato a fine ciclo. Non utilizzare quindi le macro DIN con spostamenti origine nella programmazione di cicli.



Esempio: G56

```
%56.nc
[G56]
N1 T30 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-15
N3 G862 Q0
N4 G0 X60 Z-19.2327
N5 G3 X58.5176 Z-20.1986 R1 I-1 K0
N6 G1 X48 Z-21.6077 B1
N7 G1 Z-28.3923 B1
N8 G1 X58.5176 Z-29.8014
N9 G3 X60 Z-30.7673 R1 I-0.2588 K-0.9659
N10 G80
N11 G56 Z-28
N12 G0 X62 Z-15
N13 G862 Q0
N14 G0 X60 Z-19.2327
N.. . . .
N.. G80
N.. G56 Z-28
N.. . . .
FINE
```

Spostamento origine assoluto G59

L'istruzione G59 imposta l'origine pezzo sulla posizione "X, Z". La nuova origine pezzo è valida fino alla fine del programma.

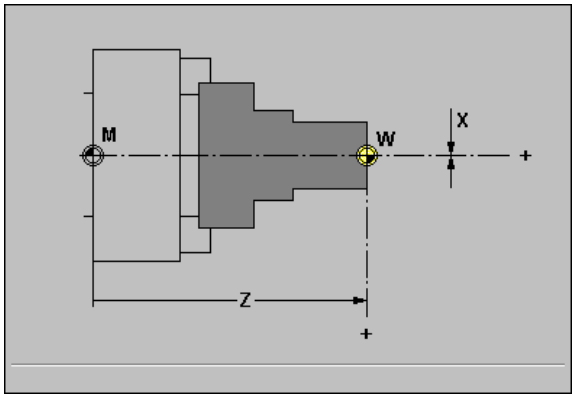
Parametri

- **X Spostamento origine** (quota diametro)
- **Z Spostamento origine**

L'istruzione G59 annulla gli attuali spostamenti origine (definiti con G51, G56 o G59).

Attenzione Pericolo di collisioni!

Programmazione di cicli: in macro DIN lo spostamento origine viene annullato a fine ciclo. Non utilizzare quindi le macro DIN con spostamenti origine nella programmazione di cicli.



Esempio: G59

```
%59.nc
[G59]
N1 G59 Z256
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
N5 . . .
FINE
```

6.10 Sovrametalli

Sovrametallo parallelo all'asse G57

L'istruzione G57 definisce diversi sovrametalli per X e Z e viene programmata prima del ciclo di troncatura o asportazione trucioli.

Parametri

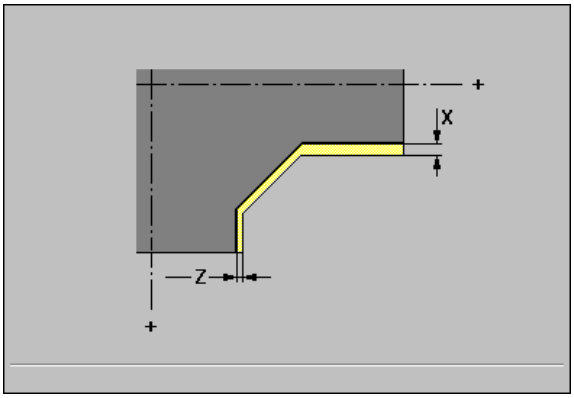
- **X Sovrametallo X** (quota diametro)
- **Z Sovrametallo Z**

I seguenti **cicli** considerano i sovrametalli:

- Cicli di asportazione trucioli: G81, G817, G818, G819, G82, G827, G828, G829, G83
- Cicli di troncatura: G86x
- Cicli di troncatura-tornitura: G81x, G82x

I cicli G81, G82 e G83 **non** cancellano i sovrametalli dopo l'esecuzione del ciclo.

Se i sovrametalli sono programmati con l'istruzione G57 **e** nel ciclo, sono validi i sovrametalli definiti nel ciclo.



Esempio: G57

```
%57.nc
[G57]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G57 X0.2 Z0.5
N4 G819 P5
N5 G0 X80 Z2
N6 G1 Z-15 B-1
N7 G1 X102 B2
N8 G1 Z-22
N9 G1 X90 Zi-12 B1
N10 G1 Zi-6
N11 G1 X100 A80 B-1
N12 G1 Z-47
N13 G1 X120
N14 G80
FINE
```

Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58

L'istruzione G58 definisce un sovrametallo parallelo al profilo. L'istruzione G58 viene programmata prima del ciclo di troncatura o asportazione trucioli.

Parametri

▶ **P Sovrametallo**

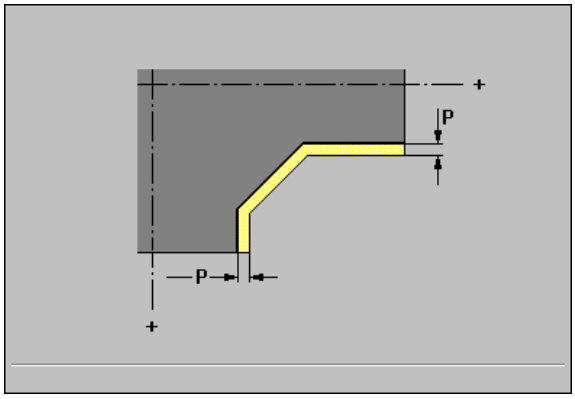
Un sovrametallo negativo è ammesso per il ciclo G89.

I seguenti **cicli** considerano i sovrametalli:

- Cicli di asportazione trucioli: G817, G818, G819, G827, G828, G829, G83
- Cicli di troncatura: G86x
- Cicli di troncatura-tornitura: G81x, G82x

Il ciclo G83 **non** cancella i sovrametalli dopo l'esecuzione del ciclo.

Se il sovrametallo è programmato con l'istruzione G58 **e** nel ciclo, è valido il sovrametallo definito nel ciclo.



Esempio: G58

```
%58.nc
[G58]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2
N4 G819 P5
N5 G0 X80 Z2
N6 G1 Z-15 B-1
N7 G1 X102 B2
N8 G1 Z-22
N9 G1 X90 Zi-12 B1
N10 G1 Zi-6
N11 G1 X100 A80 B-1
N12 G1 Z-47
N13 G1 X120
N14 G80
FINE
```

6.11 Cicli di tornitura riferiti al profilo

Descrizione del profilo

Per i cicli relativi al profilo (cicli di tornitura, troncatura e troncatura-tornitura) alla chiamata ciclo segue la descrizione del profilo come illustrato di seguito.

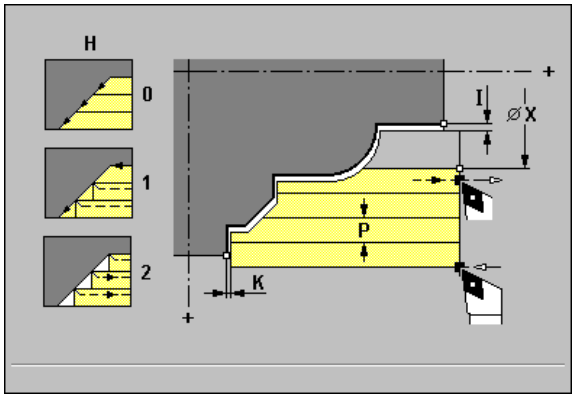
- L'istruzione G0 definisce il punto iniziale della parte del profilo.
- La parte del profilo viene descritta con le funzioni G1, G2, G3, G12 e G13
- L'istruzione G80 termina la descrizione del profilo.

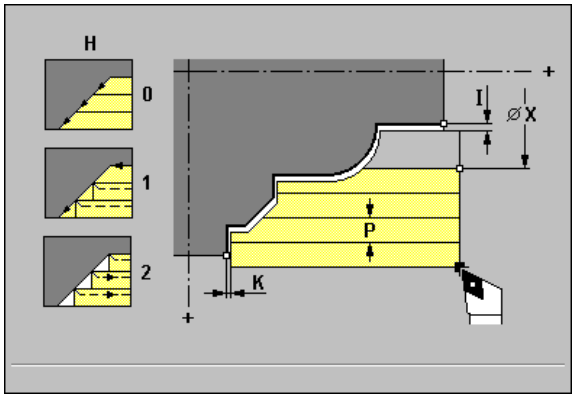
Fine ciclo G80

L'istruzione G80 chiude la descrizione del profilo dopo cicli di asportazione trucioli, troncatura ed esecuzione scarico. In questo blocco non deve essere presente alcuna istruzione eccetto G80.

Sgrossatura profilo assiale G817/G818

I cicli lavorano in direzione assiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile e dalla descrizione del profilo nei blocchi successivi **senza** entrare nel materiale (vedere "Descrizione del profilo" pag. 310).





Parametri G817, G818

- **X Limitazione di taglio** (quota diametro): la lavorazione viene eseguita fino alla "limitazione di taglio".
- **P Accostamento massimo**: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= P.
- **H Tipo di allontanamento** (default: 1):
  - 0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
  - 1: sollevamento a 45°; asportazione trucioli con l'ultima passata lungo il profilo
  - 2: sollevamento a 45°; nessuna passata lungo il profilo
- **I Sovrametallo X** (quota diametro) – (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo:
  - G817: punto di partenza del ciclo Z, ultimo diametro di sollevamento X
  - G818: punto di partenza del ciclo

- Gli elementi del profilo discendenti non vengono lavorati.
- L'utensile deve trovarsi al di fuori dell'area del profilo definita.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: parametro "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza".

Esempio: G817, G818

```
%817.nc
[G817, G818]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G818 P5 H2 I1 K0.3
N4 G0 X60 Z2
N5 G1 Z-15
N6 G1 X82 B2
N7 G1 X90 Zi-15
N8 G80
N9 G0 X120 Z-28
N10 G817 X90 P4 H0 I1 K0.3
N11 G0 X90 Z-28
N12 G1 Z-45 B-3
N13 G1 X102 B2
N14 G1 X120 A30
N15 G80
FINE
```

Sgrossatura profilo assiale con entrata G819

Il ciclo lavora in direzione assiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile e dalla descrizione del profilo nei blocchi successivi **con** entrata nel materiale (vedere "Descrizione del profilo" pag. 310).

Parametri

- **X Limitazione di taglio** (quota diametro): la lavorazione viene eseguita fino alla "limitazione di taglio".
- **P Accostamento massimo**: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= P.
- **E Avanzamento durante la penetrazione**: l'utensile penetra nel materiale con l'avanzamento E
  - E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
  - Nessuna immissione: maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max: 50%).
- **H Tipo di allontanamento** (default: 1):
  - H=0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
  - H=1: sollevamento a 45°; asportazione trucioli con l'ultima passata lungo il profilo
  - H=2: sollevamento a 45°; nessuna passata lungo il profilo
- **I Sovrametallo X** (quota diametro) – (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)

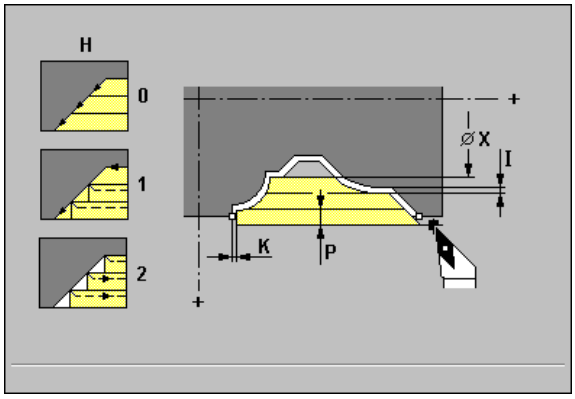
Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- L'utensile deve trovarsi al di fuori dell'area del profilo definita.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: parametro "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza".

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. – Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.

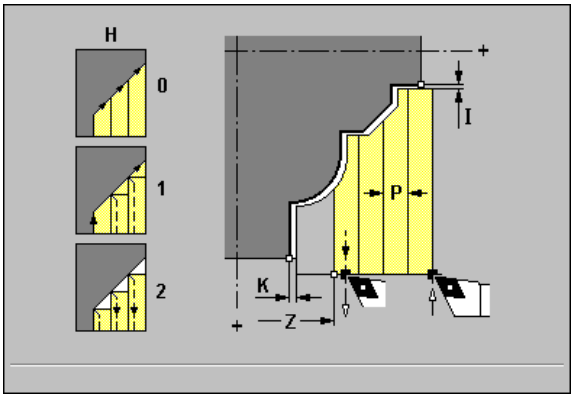


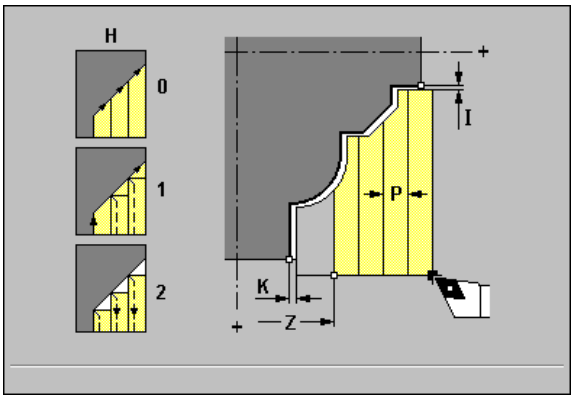
Esempio: G819

```
%819.nc
[G819]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X120
N13 G80
FINE
```

Sgrossatura profilo radiale G827/G828

Il ciclo lavora in direzione radiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile e dalla descrizione del profilo nei blocchi successivi **senza** entrare nel materiale (vedere "Descrizione del profilo" pag. 310).





Parametri

- **Z Limitazione di taglio**: la lavorazione viene eseguita fino alla "limitazione di taglio".
- **P Accostamento massimo**: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= P.
- **H Tipo di allontanamento** (default: 1):
  - H=0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
  - H=1: sollevamento a 45°; asportazione trucioli con l'ultima passata lungo il profilo
  - H=2: sollevamento a 45°; nessuna passata lungo il profilo
- **I Sovrametallo X** (quota diametro) – (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.

Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo:

- G827: Punto di partenza ciclo X; ultima posizione di sollevamento in Z
- G828: punto di partenza del ciclo

- Gli elementi del profilo discendenti non vengono lavorati.
- L'utensile deve trovarsi al di fuori dell'area del profilo definita.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: parametro "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza".

Esempio: G827, 828

```
%827.nc
[G827, G828]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G827 Z-15 P5 H0 I1 K0.3
N4 G0 X120 Z-15
N5 G1 X62 B3
N6 G1 Z-8 B2
N7 G1 X40 B-2
N8 G1 Z0 B-2
N9 G1 X30
N10 G80
N11 G0 X120 Z-15
N12 G828 Z-38 P4 H1 I1 K0.3
N13 G0 X120 Z-38
N14 G1 X103 B-3
N15 G1 Z-25
N16 G1 Z-15 A195 B2
N17 G1 X80
N18 G80
FINE
```

Sgrossatura profilo radiale con entrata G829

Il ciclo lavora in direzione radiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile e dalla descrizione del profilo nei blocchi successivi **con** entrata nel materiale (vedere "Descrizione del profilo" pag. 310).

Parametri

- **Z Limitazione di taglio**: la lavorazione viene eseguita fino alla "limitazione di taglio".
- **P Accostamento massimo**: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= P.
- **E Avanzamento durante la penetrazione**: l'utensile penetra nel materiale con l'avanzamento E
  - E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
  - Nessuna immissione: maggiore è l'inclinazione con cui l'utensile penetra il materiale, tanto maggiore è la riduzione di avanzamento (max: 50%).
- **H Tipo di allontanamento** (default: 1):
  - H=0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
  - H=1: sollevamento a 45°; asportazione trucioli con l'ultima passata lungo il profilo
  - H=2: sollevamento a 45°; nessuna passata lungo il profilo
- **I Sovrametallo X** (quota diametro) – (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)

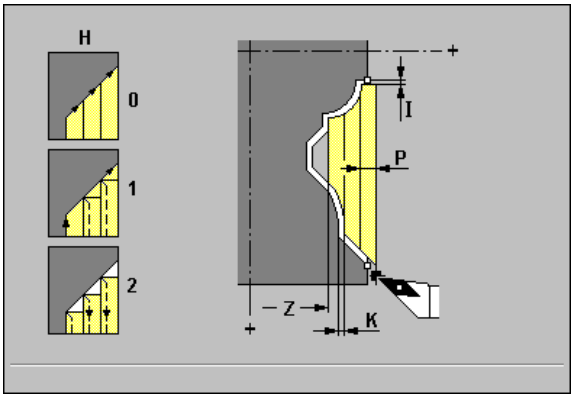
Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- L'utensile deve trovarsi al di fuori dell'area del profilo definita.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: parametro "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza".

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se l'angolo di inclinazione e dell'inserto dell'utensile **non** sono definiti, quest'ultimo inizia la lavorazione con l'angolo di entrata. – Se sono definiti, l'utensile inizia a lavorare con l'angolo di entrata massimo possibile. Il materiale residuo viene ignorato.



Esempio: G829

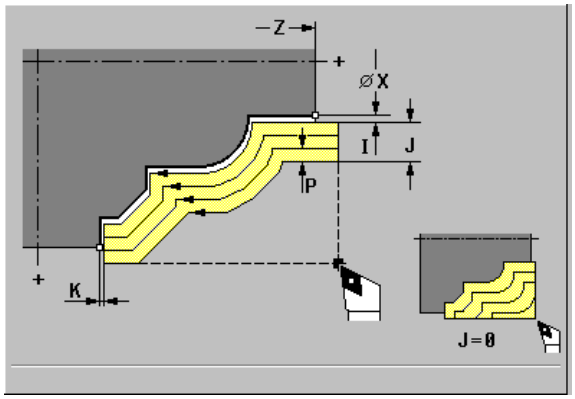
```
%829.nc
[G829]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X125 Z0
N3 G829 P5 H1 I1 K0.3
N4 G0 X120 Z-12
N5 G1 Z-3 A195 B3
N6 G1 X90 B2
N7 G1 Z-9 A-65 B-2
N8 G1 X50
N9 G1 Z-11 A-60
N10 G1 X32 B1
N11 G1 X24 Z0
N12 G80
FINE
```

Sgrossatura parallela al profilo G836

L'istruzione G836 lavora le parti del pezzo parallele al profilo. Il punto di partenza del profilo viene definito nel ciclo con "X, Z" o nel blocco G0 dopo la chiamata ciclo. I blocchi successivi dell'istruzione G836 descrivono la parte del profilo. L'istruzione G80 chiude la descrizione del profilo.

Parametri

- **X Punto di partenza** (quota diametro)
- **Z Punto di partenza**
- **P Accostamento massimo**: La profondità di accostamento viene valutata in funzione di "J". la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica"
  - J=0: P è la profondità di accostamento massima. Il ciclo riduce la profondità di accostamento, se l'accostamento programmato non è possibile a causa della geometria del tagliente nel piano radiale o assiale.
  - J>0: P è la profondità di accostamento. Questo accostamento viene utilizzato in senso assiale e radiale.
- **I Sovrametallo X** (quota diametro) – (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)
- **J Sovramet. pezzo grezzo** – il ciclo esegue la truciolatura
  - J=0: dalla posizione utensile
  - J>0: l'area descritta dal sovramet. pezzo grezzo
- **Q Sgrossatura radiale** (default: 0): Lavorazione assiale o radiale
  - Q=0: lavorazione assiale
  - Q=1: lavorazione radiale



Esempio: G836

```
%836.nc
[G836]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G836 P4 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
FINE
```

Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- All'inizio del ciclo l'utensile deve trovarsi al di fuori dell'area del profilo definita.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: parametro "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza".
- Con il **sovramet. pezzo grezzo J>0**: Utilizzare come "Profondità di accostamento P" l'accostamento minore, se a causa della geometria del tagliente l'accostamento massimo in direzione assiale e radiale è differente.
- Il parametro di ciclo **`sovrametallo parte grezza J`** è disponibile a partire dalle versioni software 507 807-16 o 526 488-08. Nelle versioni software precedenti il ciclo esegue la truciolatura a partire dalla posizione utensile.

Finitura profilo G89

L'istruzione G89 rifinisce la parte del profilo descritta nei blocchi successivi (vedere “Descrizione del profilo" pag. 310).

Nel blocco NC che segue l'istruzione G89 viene attivata con un'istruzione G41/G42 (senza parametri) la compensazione SRK e definita la posizione dell'utensile (riferimento: direzione del profilo):

- G41: utensile a destra del profilo
- G42: utensile a sinistra del profilo

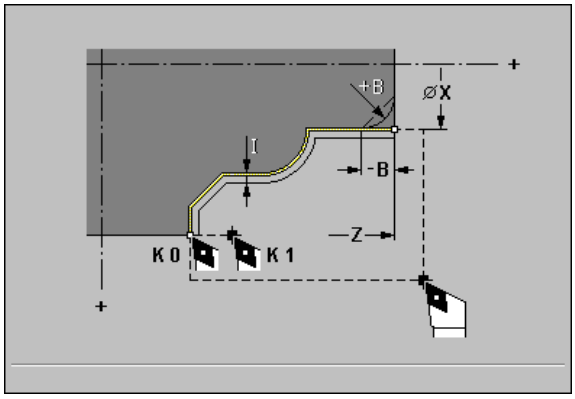
Il MANUALplus disattiva la compensazione SRK a fine ciclo. Se non si programma alcuna istruzione G41/G42, la compensazione SRK è inattiva.

Parametri

- **B Smusso/Arrotondamento** all'inizio della parte del profilo
  - B>0: raggio arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **I Sovrametallo**: sovrametallo equidistante – è ammesso un sovrametallo negativo
- **K Sollevamento alla fine** – Definizione della posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo
  - Nessuna immissione: ritorno al punto di partenza del ciclo
  - K=0: utensile fermo a fine ciclo
  - K>0: utensile sollevato di K
- **J Posizione elemento**: se la parte del profilo inizia con uno smusso/ arrotondamento, J definisce la posizione dell'"elemento di riferimento immaginario" (default: 1)

  Elemento di riferimento:
  - J=1: elemento radiale in direzione +X
  - J=–1: elemento radiale in direzione –X
  - J=2: elemento assiale in direzione +Z
  - J=–2: elemento assiale in direzione –Z

Sovrametallo: il sovrametallo programmato con G58 viene considerato, se nel ciclo non è indicato I. Una volta eseguito il ciclo, il sovrametallo viene cancellato.



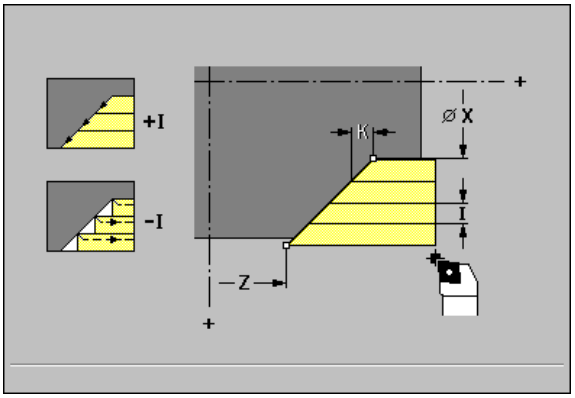
Esempio: G89

```
%89.nc
[G89]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G89 B-2 I2 K1 J1
N4 G42
N5 G0 X40 Z0
N6 G1 Z-20 B3
N7 G1 X60 B-2
N8 G1 Z-32
N9 G25 H5 W30
N10 G1 X70
N11 G80
FINE
```

6.12 Cicli di tornitura semplici

Sgrossatura assiale G81

L'istruzione G81 lavora in direzione assiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile attuale e da "X/Z".



Parametri

- **X Punto iniziale** della parte del profilo (quota diametro)
- **Z Punto finale** della parte del profilo
- **I Accostamento massimo** in X: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= I
  - I>0: con finitura profilo
  - I<0: senza finitura profilo
- **K Offset**: accostamento in Z (default: 0)
- **Q Accostamento funzione G**: funzione G con la quale viene eseguito l'accostamento
  - Q=0: accostamento con G0
  - Q=1: accostamento con G1
- **V Tipo di svincolo** (default: 0)
  - V=0: ritorno su punto di partenza ciclo in Z e ultimo diametro di sollevamento in X
  - V=1: ritorno al punto di partenza ciclo

Note sull'esecuzione del ciclo

- L'angolo di una diagonale si definisce con "I e K".
- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.

- **Compensazione del raggio del tagliente**: non viene eseguita.
- **Sovrametallo**: i sovrametalli programmati con G57 vengono considerati. e rimangono **attivi** dopo l'esecuzione del ciclo.
- **Sovrametallo in caso di profili interni**: programmare sovrametalli G57 negativi (possibile solo con "Immiss. libera").
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: 1 mm.

Esempio: G81

```
%81.nc
[G81]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 V0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 V1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
FINE
```

Sgrossatura radiale G82

L'istruzione G82 lavora in direzione radiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile attuale e da "Z/X".

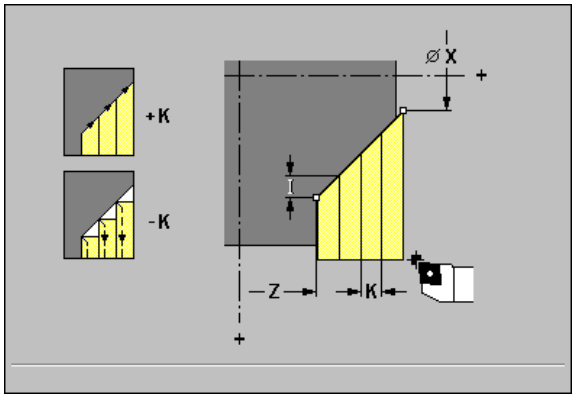
Parametri

- **X Punto finale** della parte del profilo (quota diametro)
- **Z Punto iniziale** della parte del profilo
- **I Offset**: accostamento in Z (default: 0)
- **K Accostamento massimo** in X: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= K
  - K>0: con finitura profilo
  - K<0: senza finitura profilo
- **Q Accostamento funzione G**: funzione G con la quale viene eseguito l'accostamento
  - Q=0: accostamento con G0 (rapido)
  - Q=1: accostamento con G1 (avanzamento)
- **V Tipo di svincolo** (default: 0)
  - V=0: ritorno su punto di partenza ciclo in Z e ultimo diametro di sollevamento in X
  - V=1: ritorno al punto di partenza ciclo

Note sull'esecuzione del ciclo

- L'angolo di una diagonale si definisce con "I e K".
- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.

- **Compensazione del raggio del tagliente**: non viene eseguita.
- **Sovrametallo**: i sovrametalli programmati con G57 vengono considerati. e rimangono **attivi** dopo l'esecuzione del ciclo.
- **Distanza di sicurezza** dopo una passata: 1 mm.



Esempio: G82

```
%82.nc
[G82]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 V0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 V1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
FINE
```

Ripetizione profilo semplice G83

L'istruzione G83 esegue più volte il "ciclo di lavorazione" programmato nei blocchi successivi. Nel ciclo di lavorazione sono ammessi percorsi di traslazione semplici o cicli (senza descrizione del profilo). L'istruzione G80 termina il ciclo di lavorazione.

"X, Z" definisce il punto di partenza del profilo. L'istruzione G83 inizia la lavorazione del ciclo a partire dalla posizione utensile. Prima di ogni passata il ciclo avanza del valore definito in "I, K". Quindi il ciclo esegue la lavorazione definita nei blocchi successivi, considerando la distanza dalla posizione utensile al punto di partenza profilo quale "sovrametallo". L'istruzione G83 ripete tale procedura fino a raggiungere il "Punto di partenza".

L'istruzione G83 si impiega:

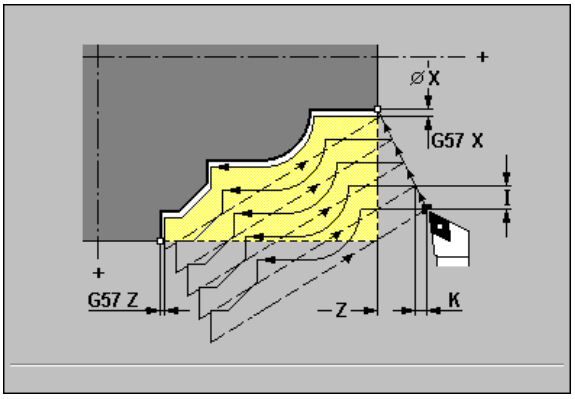
- per la lavorazione di parti del pezzo parallele al profilo (sgrossatura di pezzi grezzi preformati),
- per ripetere passi di lavorazione (ad esempio esecuzione di scanalature).

Parametri

- **X Punto di partenza** (quota diametro)
- **Z Punto di partenza**
- **I Accostamento massimo** in direzione X (immettere I senza segno)
- **K Accostamento massimo** in direzione Z (immettere K senza segno)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Se in direzione X e Z è necessario un diverso numero di accostamenti, si lavora inizialmente in entrambe le direzioni con i valori programmati. Se per una direzione si è raggiunto il valore di arrivo, non si esegue più alcun incremento in tale direzione.
- Il MANUALplus determina la direzione di passata e di accostamento sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto di partenza della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del profilo



Esempio: G83

```
%83.nc
[G83]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
FINE
```

- L'istruzione G83 non deve essere annidata, nemmeno mediante richiamo di sottoprogrammi.
- All'inizio del ciclo l'utensile deve trovarsi al di fuori dell'area del profilo definita.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: non viene eseguita; la compensazione SRK può essere programmata separatamente.
- **Sovrametallo**: i sovrametalli programmati con G57 vengono considerati. Un sovrametallo programmato con G58 viene considerato, se la compensazione SRK è attiva. Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli rimangono attivi.

Attenzione, pericolo di collisione!
Dopo una passata l'utensile ritorna in diagonale per avanzare per la passata successiva. Se sussiste il rischio di collisioni, è necessario programmare un percorso in rapido supplementare al fine di evitare la collisione.

Percorso con raccordo G87

L'istruzione G87 genera raccordi su spigoli interni ed esterni paralleli agli assi che definiscono un angolo retto. Il precedente elemento assiale o radiale viene lavorato, se prima di eseguire il ciclo l'utensile si trova sulla coordinata X o Z dello spigolo. I raccordi vengono lavorati in una passata.

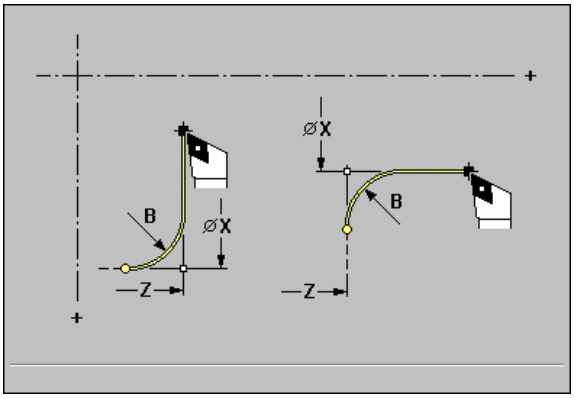
Il MANUALplus determina la direzione dell'arrotondamento sulla base dell'"orientamento utensile" (vedere "Utensili per tornire" pag. 421).

Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto finale dell'arrotondamento.

Parametri

- **X Spigolo** (quota diametro)
- **Z Spigolo**
- **B Raggio**
- **E Avanzamento ridotto**: default: avanzamento attivo

- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



Esempio: G87

```
%87.nc
[G87]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2
N6 . . .
FINE
```

Percorso con smusso G88

L'istruzione G88 genera smussi su spigoli esterni paralleli agli assi che definiscono un angolo retto. Il precedente elemento assiale o radiale viene lavorato, se prima di eseguire il ciclo l'utensile si trova sulla coordinata X o Z dello spigolo. Gli smussi vengono lavorati in una passata.

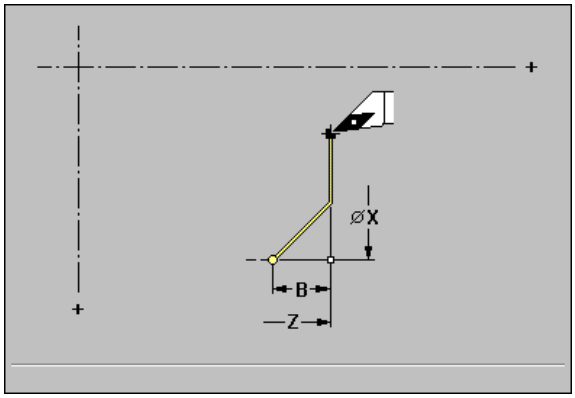
Il MANUALplus determina la direzione dello smusso sulla base dell'"orientamento utensile" (vedere "Utensili per tornire" pag. 421).

Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: Punto finale dello smusso

Parametri

- **X Spigolo** (quota diametro)
- **Z Spigolo**
- **B Larghezza smusso**
- **E Avanzamento ridotto**: default: avanzamento attivo

- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



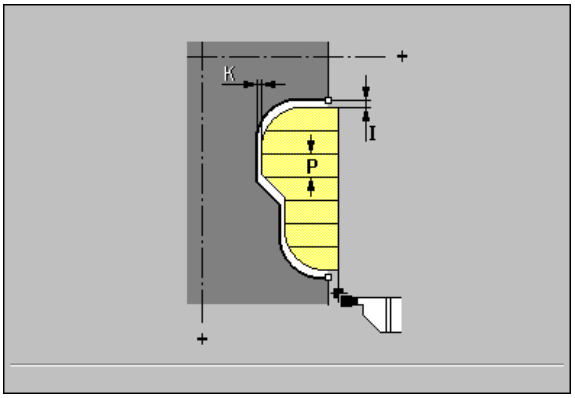
Esempio: G88

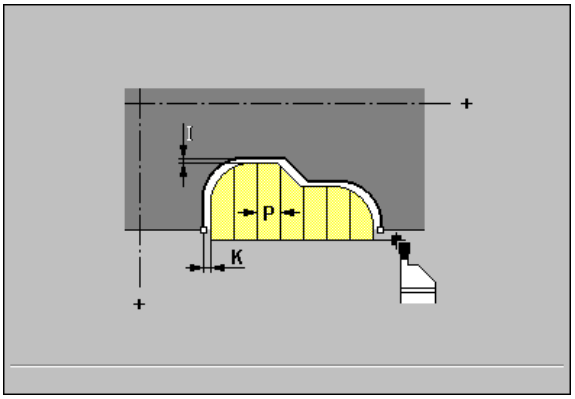
```
%88.nc
[G88]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G88 X84 Z0 B2
N5 . . .
FINE
```

6.13 Cicli per esecuzione gola

Troncatura profilo assiale G861/radiale G862

I cicli troncano in assiale/in radiale l'area del profilo definita dalla posizione utensile e dalla descrizione del profilo nei blocchi successivi (vedere "Descrizione del profilo" pag. 310).





Parametri

- **P Larghezza del tagliente**
  - P non indicato: accostamenti <= 0,8 * larghezza tagliente utensile
  - P indicato: accostamenti <= P
- **I Sovrametallo X** (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)
- **O Sgrossatura/Finitura**
  - Q=0: solo sgrossatura
  - Q=1: viene eseguita dapprima la pretroncatura considerando i sovrametalli e quindi la finitura con avanzamento E
- **E Avanzamento di finitura** (default: avanzamento attivo)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.

Esempio: G861

```
%861.nc
[G861]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X110 Z2
N3 G861 I1 K0.2 Q1
N4 G0 X100 Z2
N5 G1 Z-6 B3
N6 G1 X88 B2
N7 G1 Z-13 A-20 B2
N8 G1 X60 B3
N9 G1 Z0 B-1
N10 G1 X55
N11 G80
FINE
```

Esempio: G862

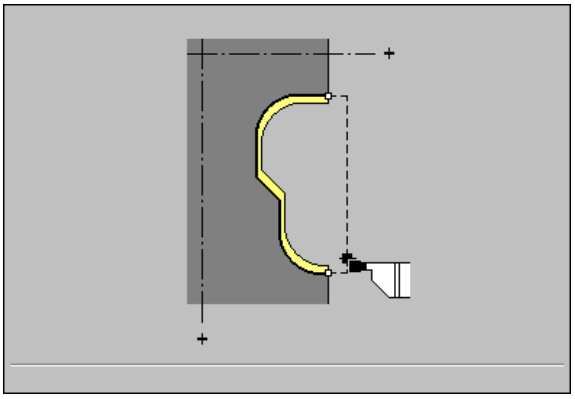
```
%862.nc
[G862]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X87 Z-35
N3 G862 I0.5 Q1 E0.11
N4 G0 X85 Z-29.5
N5 G1 X84 Z-30
N6 G1 X75 A-75 B2
N7 G1 Z-42 B-1
N8 G1 X70
N9 G1 Z-58.5 B3
N10 G1 X85 Z-63 B-2
N11 G1 Z-66
N12 G80
FINE
```

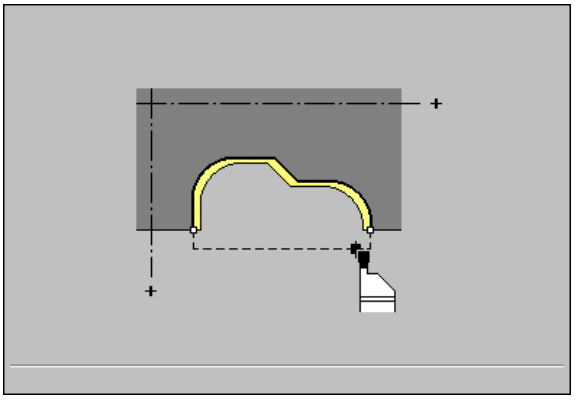
Finitura troncatura profilo assiale G863/radiale G864

I cicli rifiniscono in assiale/in radiale la parte del profilo descritta nei blocchi successivi (vedere “Descrizione del profilo" pag. 310).

Parametri

- **E Avanzamento di finitura**





Note sull'esecuzione del ciclo

- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Compensazione del raggio del tagliente: viene eseguita.

Esempio: G863

```
%863.nc
[G863]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X110 Z2
N3 G863 E0.08
N4 G0 X100 Z2
N5 G1 Z-6 B3
N6 G1 X88 B2
N7 G1 Z-13 A-20 B2
N8 G1 X60 B3
N9 G1 Z0 B-1
N10 G1 X55
N11 G80
FINE
```

Esempio: G864

```
%864.nc
[G864]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X87 Z-35
N3 G864 E0.11
N4 G0 X85 Z-29.5
N5 G1 X84 Z-30
N6 G1 X75 A-75 B2
N7 G1 Z-42 B-1
N8 G1 X70
N9 G1 Z-58.5 B3
N10 G1 X85 Z-63 B-2
N11 G1 Z-66
N12 G80
FINE
```

Troncatura semplice assiale G865/radiale G866

I cicli troncano in assiale/in radiale il rettangolo descritto dalla posizione utensile e da "X, Z".

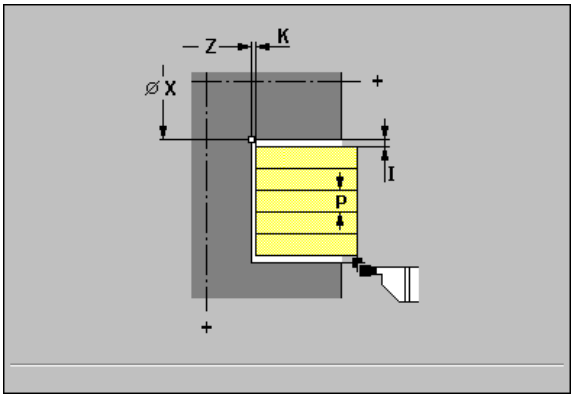
Parametri

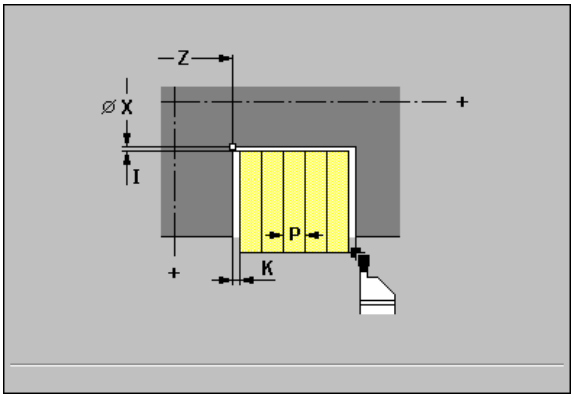
- **X Spigolo base X** (quota diametro)
- **Z Spigolo base Z**
- **P Larghezza del tagliente**
  - P non indicato: accostamenti <= 0,8 * larghezza tagliente utensile
  - P indicato: accostamenti <= P
- **I Sovrametallo X** (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)
- **O Sgrossatura/Finitura**
  - Q=0: solo sgrossatura
  - Q=1: viene eseguita dapprima la pretroncatura considerando i sovrametalli e quindi la finitura con avanzamento E
- **E Avanzamento di finitura** o Tempo di sosta
  - con Q=0: tempo di sosta (tempo di rottura truciolo) – default: Durata di due giri
  - con Q=1: avanzamento finitura – default: avanzamento attivo

Note sull'esecuzione del ciclo

- Il MANUALplus determina la direzione di passata sulla base dell'attuale posizione utensile relativamente al punto iniziale/punto finale della parte del profilo.
- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.





Esempio: G865

```
%865.nc
[G865]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z1
N3 G865 X102 Z-4 I0.5 K0.2 Q1 E0.11
FINE
```

Esempio: G866

```
%866.nc
[G866]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-18
N3 G866 X54 Z-30 I0.2 K1 Q1 E0.12
FINE
```

Finitura troncatura assiale G867/radiale G868

I cicli lavorano in assiale/in radiale la parte del profilo descritta dalla posizione utensile e da "X, Z".

Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

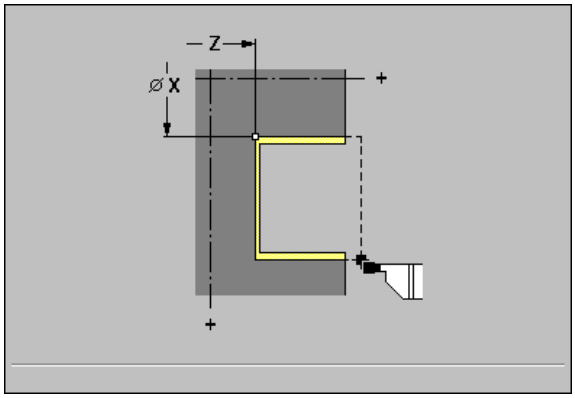
Parametri

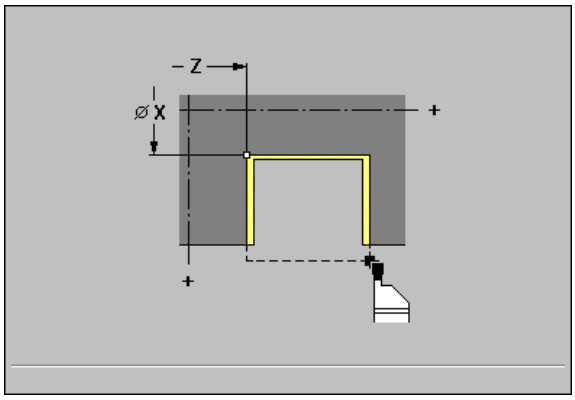
- **X Spigolo base X** (quota diametro)
- **Z Spigolo base Z**
- **E Avanzamento di finitura** (default: avanzamento attivo)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Compensazione del raggio del tagliente: viene eseguita.





Esempio: G867

```
%867.nc
[G867]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z1
N3 G867 X102 Z-4 E0.11
FINE
```

Esempio: G868

```
%868.nc
[G868]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-18
N3 G868 X54 Z-30 E0.12
FINE
```

Ciclo per esecuzione gola semplice G86

L'istruzione G86 esegue gole interne ed esterne semplici radiali e assiali con smussi. Il tipo di gola (radiale/assiale, interna/esterna) viene determinato sulla base dell'"orientamento utensile" (vedere "Utensili per tornire" pag. 421).

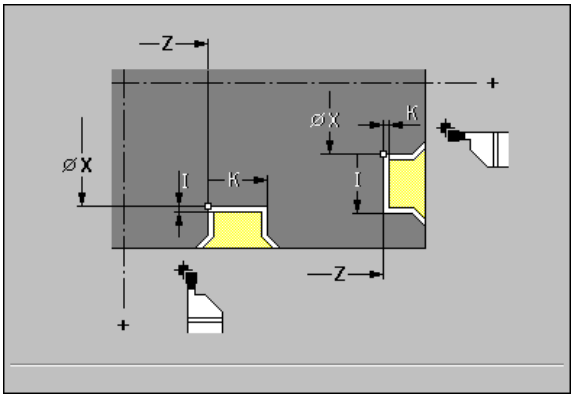
Parametri

- **X Spigolo base X** (quota diametro)
- **Z Spigolo base Z**
- **I Sovrametallo**
  - Gola radiale: sovrametallo per pretroncatura
  - Gola assiale: larghezza gola – nessuna immissione: viene eseguita **una** corsa di troncatura (larghezza gola = larghezza utensile)
- **K Larghezza**
  - Gola radiale: larghezza gola – nessuna immissione: viene eseguita **una** corsa di troncatura (larghezza gola = larghezza utensile)
  - Gola assiale: sovrametallo per pretroncatura
- **E Tempo di sosta** per troncatura finale (default: durata di un giro)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Se è programmato un sovrametallo, viene eseguita dapprima la pretroncatura e quindi la troncatura finale (finitura).
- Se non si desiderano gli smussi, occorre posizionare l'utensile prima della gola. Calcolo per gola radiale:
  XS = XK + 2 * (1,3 – b)
  XS: posizione di partenza (quota diametro)
  XK: diametro profilo
  b: larghezza smusso
  Il calcolo per la gola assiale viene eseguito in modo analogo.
- Una volta eseguito il ciclo, l'utensile si trova:
  - per gola radiale
  - X: posizione di partenza
  - Z: ultima posizione di troncatura
  - per gola assiale
  - X: ultima posizione di troncatura
  - Z: posizione di partenza

- **Compensazione del raggio del tagliente**: non viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



Esempio: G86

```
%86.nc
[G86]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [radiale]
N4 G14 Q0
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [assiale]
FINE
```

6.14 Cicli di troncatura-tornitura

Funzionamento dei cicli di troncatura-tornitura

Con movimenti alternati di esecuzione gola e sgrossatura i cicli di troncatura-tornitura lavorano la parte del profilo definita eseguendo minimi movimenti di sollevamento e accostamento.

Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

I seguenti parametri determinano le particolarità della lavorazione di troncatura-tornitura.

- **Avanzamento di troncatura O:** avanzamento per il movimento di troncatura; se non si definisce "O", l'"Avanzamento attivo" è valido per la lavorazione di troncatura e tornitura.
- **Lavorazione di tornitura unidirezionale/bidirezionale U:** la lavorazione di tornitura può essere unidirezionale o bidirezionale. Per cicli di troncatura-tornitura **radiali** la lavorazione unidirezionale viene eseguita in direzione del mandrino principale, per cicli di troncatura-tornitura **assiali** in direzione di definizione del profilo.
- **Larghezza offset B:** a partire dal secondo accostamento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto di "B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente). Il MANUALplus riduce se necessario la larghezza programmata dell'offset. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura.
- **Correzione profondità di tornitura R** (solo con G815/G825): in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento derivante si compensa in fase di finitura con "R". La correzione della profondità di tornitura viene di norma determinata per via empirica.
- **Sgrossatura/Finitura Q:** si definisce se la parte del profilo deve essere sgrossata e/o rifinita. Programmando il parametro "Q" è possibile eseguire la lavorazione di sgrossatura nel primo ciclo, inserire un altro utensile ed eseguire la finitura della parte del profilo in un altro ciclo.

I cicli presuppongono l'impiego di **utensili per troncare-tornire**.

Troncatura-tornitura semplice longitudinale G811/radiale G821

I cicli lavorano il rettangolo descritto dalla posizione utensile e da "X, Z".

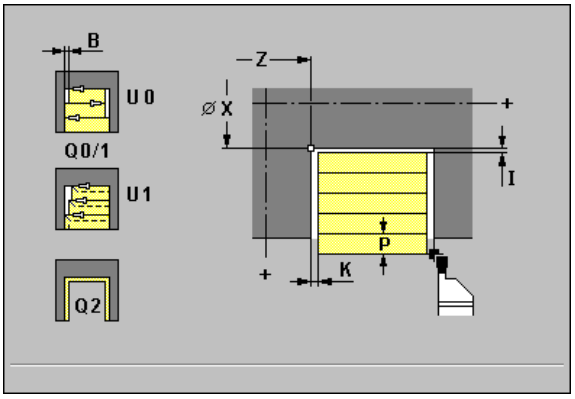
Parametri

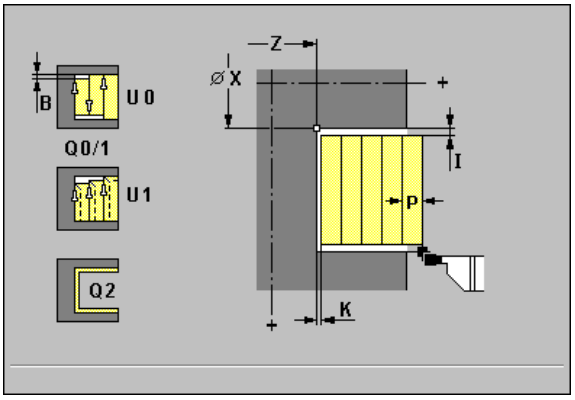
- **X Spigolo base X** (quota diametro)
- **Z Spigolo base Z**
- **P Accostamento massimo**: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= P.
- **I Sovrametallo X** (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)
- **Q Sgrossatura/Finitura** (default: 0)
  - Q=0: viene eseguita dapprima la prelavorazione considerando i sovrametalli e quindi la finitura con avanzamento E
  - Q=1: solo sgrossatura
  - Q=2: solo finitura; "I, K" definisce il materiale da lavorare
- **U Lavorazione di tornitura unidirezionale** (default: 0):
  - U=0: bidirezionale
  - U=1: unidirezionale
    – G811: in direzione del mandrino principale
    – G821: in direzione di "Spigolo base X"
- **B Larghezza offset** (default: 0)
- **O Avanzamento di troncatura** (default: avanzamento attivo)
- **E Avanzamento di finitura** (default: avanzamento attivo)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- I **sovrametalli I, K** devono essere necessariamente indicati per la troncatura-tornitura di finitura (Q=2), in quanto definiscono il materiale che viene lavorato in fase di finitura.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.





Esempio: G811

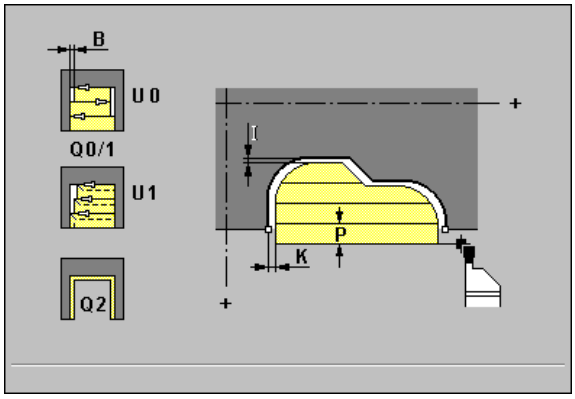
```
%811.nc
[G811]
N1 T38 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X122 Z-30
N3 G811 X80 Z-60 P2 Q1 B0.1 O0.2
FINE
```

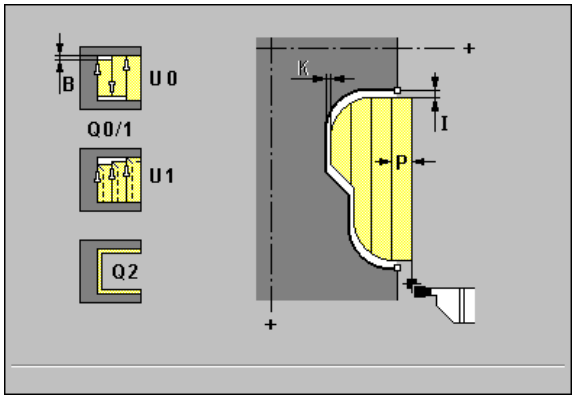
Esempio: G821

```
%821.nc
[G821]
N1 T30 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X100 Z5
N3 G821 X60 Z-15 P2 Q1 B0.1 O0.25
FINE
```

Troncatura-tornitura longitudinale G815/radiale G825

I cicli lavorano l'area del profilo definita dalla posizione utensile e dalla descrizione del profilo nei blocchi successivi (vedere "Descrizione del profilo" pag. 310).





Parametri

- **X Limitazione di taglio** (quota diametro)
- **Z Limitazione di taglio**
- **P Accostamento massimo**: la configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento definito sia <= P.
- **I Sovrametallo X** (default: 0)
- **K Sovrametallo Z** (default: 0)
- **Q Sgrossatura/Finitura** (default: 0)
  - Q=0: viene eseguita dapprima la prelavorazione considerando i sovrametalli e quindi la finitura con avanzamento E
  - Q=1: solo sgrossatura
  - Q=2: solo finitura; "I, K" definisce il materiale da lavorare
- **U Lavorazione di tornitura unidirezionale** (default: 0):
  - U=0: bidirezionale
  - U=1: unidirezionale
    – G815: in direzione del mandrino principale
    – G825: in direzione della definizione del profilo
- **B Larghezza offset** (default: 0)
- **R Correzione profondità di tornitura** (default: 0)
- **O Avanzamento di troncatura** (default: avanzamento attivo)
- **E Avanzamento di finitura** (default: avanzamento attivo)

Note sull'esecuzione del ciclo

- Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

- I **sovrametalli I, K** devono essere necessariamente indicati per la troncatura-tornitura di finitura (Q=2), in quanto definiscono il materiale che viene lavorato in fase di finitura.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- I **sovrametalli** programmati con G57/G58 vengono considerati, se non sono programmati "I, K". Una volta eseguito il ciclo, i sovrametalli vengono cancellati.

Esempio: G815

```
%815.nc
[G815]
N1 T38 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X62 Z-5
N3 G815 P3 I2 K1 B0.1 O0.32 E0.28
N4 G0 X60 Z-5
N5 G3 X54.2229 Z-9.5323 R5 I-5 K0 B1.5
N6 G1 X49.5 Z-32 B1.5
N7 G1 X35 Z-34 B1.5
N8 G1 Z-45 B1.5
N9 G1 X60 Z-49 B1.5
N10 G1 Z-51
N11 G80
FINE
```

Esempio: G825

```
%825.nc
[G825]
N1 T30 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X82 Z2
N3 G825 P3 I2 K1 Q1 B0.1 O0.3
N4 G0 X81 Z0
N5 G1 X79.9477 Z-0.4993
N6 G1 X79.8355 Z-1.5698
N7 G1 X70 Z-2
N8 G1 X60 Z-7 B1
N9 G1 X46.2248 B1
N10 G1 X45 Z0 B-1
N11 G1 X42
N12 G80
FINE
```

6.15 Cicli di filettatura

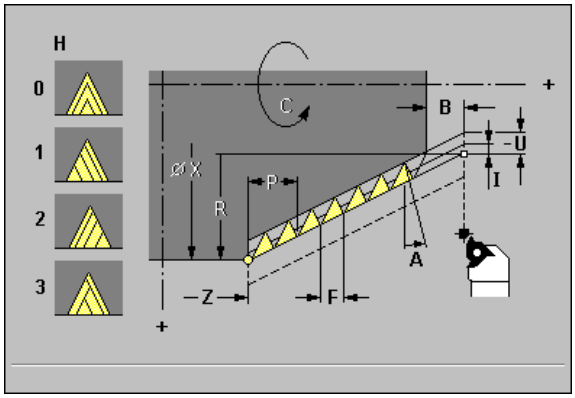
Filettatura universale G31

L'istruzione G31 esegue filetti in qualsiasi direzione e posizione (filetto assiale, conico o radiale; filetto interno o esterno). È inoltre possibile concatenare diversi filetti.

Parametri

- **X Punto finale filetto** (quota diametro)
- **Z Punto finale filetto**
- **F Passo filetto**
- **U Profondità filetto**
  - U>0: filetto interno
  - U<=0: filetto esterno (lato assiale e frontale)
  - U= +999 o –999: La profondità di filettatura viene calcolata
- **I Accostamento massimo**
- **R Differenza raggi** (default: 0): differenza tra diametro inizio filetto (XA) e fine filetto (X). Per profili inclinati R è negativo R=(X–XA)/2
- **B lunghezza di avvio:** percorso per accelerare alla velocità di avanzamento programmata
  nessuna immissione: calcolo interno (vedere "Entrata filetto/Uscita filetto" pag. 163)
- **P lunghezza sovracorsa:** percorso per frenare la slitta
  nessuna immissione: calcolo interno (vedere "Entrata filetto/Uscita filetto" pag. 163)
- **A Angolo di accostamento**: campo: 0° < A < 60°
  nessuna immissione: A=arctan (0,5*F/U)
- **V Tipo di accostamento** (default: 0)
  - V=0: sezione truciolo costante
  - V=1: accostamento costante
  - V=2: con configurazione di taglio residua
  - V=3: senza configurazione di taglio residua
- **H Tipo di offset** (default: 0)
  - H=0: senza offset
  - H=1: offset da sinistra in direzione della base del filetto
  - H=2: offset da destra in direzione della base del filetto
  - H=3: offset alternato destra/sinistra (zig-zag)
- **Q Numero di passate a vuoto** dopo l'ultima passata (default: 0)
- **C Angolo di partenza**: posizione del mandrino principale all'avvio del filetto (default: 0°)

- **G31 senza descrizione profilo:** "X, Z" viene programmato; il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".



Esempio: G31

```
%31.nc
[G31]
N1 T45 G97 S800 M3
N2 G0 X20 Z5
N3 G31 Z-50 F1.5 I0.2
FINE
```

- **G31 con descrizione profilo:** "X, Z" non viene programmato. Nei blocchi NC successivi all'istruzione G31 vengono definiti al massimo 6 elementi del profilo su cui deve essere realizzato il filetto. La definizione del profilo si chiude con l'istruzione G80.

I filetti radiali o concatenati vengono definiti "con descrizione profilo".

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U".

Il calcolo degli **accostamenti** dipende da "V":

- V=0: tutti gli accostamenti determinano la stessa sezione del truciolo. "I" definisce il primo accostamento (massimo). Gli ulteriori accostamenti vengono eseguiti in modo tale che si ottenga la stessa sezione del truciolo della prima passata.
- V=1: il filetto viene realizzato con accostamenti costanti <=I.
- V=2: se da U/I risulta un resto, tale "resto" vale per il primo accostamento. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8.
- V=3: se da U/I risulta un resto, tale "resto" vale per il primo accostamento.

- Filetti radiali:
  - vengono eseguiti con utensili per troncare,
  - la differenza raggi deve essere programmata.
- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- L'override avanzamento è inattivo durante l'esecuzione del ciclo.
- Il **pilotaggio** è attivo.

Filettatura semplice G32

L'istruzione G32 esegue un filetto semplice in qualsiasi posizione e direzione (filetto assiale, conico o radiale; filetto interno o esterno). Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".

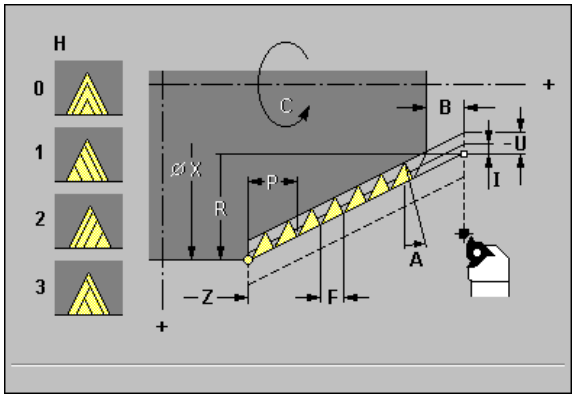
Parametri

- **X Punto finale filetto** (quota diametro)
- **Z Punto finale filetto**
- **F Passo filetto**
- **U Profondità filetto**
  - U>0: filetto interno
  - U<=0: filetto esterno (lato assiale e frontale)
  - U= +999 o –999: La profondità di filettatura viene calcolata
- **I Accostamento massimo**
- **B Passate residue** (default: 0)
  - B=0: suddivisione "ultima passata" in 1/2, 1/4, 1/8.
  - B=1: senza configurazione di taglio residua
- **Q Numero di passate a vuoto** dopo l'ultima passata (default: 0)
- **K Lunghezza uscita** sul punto finale del filetto (default: 0)
- **W Angolo al vertice del cono** (default: 0): posizione filetto in riferimento all'asse assiale o radiale. Per filetti conici inclinati W è negativo.
  Campo: –45° < W < 45°
- **C Angolo di partenza**: posizione del mandrino principale all'avvio del filetto (default: 0°)
- **H Tipo di offset** (default: 0)
  - H=0: senza offset
  - H=1: offset da sinistra in direzione della base del filetto
  - H=2: offset da destra in direzione della base del filetto
  - H=3: offset alternato destra/sinistra (zig-zag)

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U".

Accostamenti: se da U/I risulta un resto, tale "resto" vale per il primo accostamento. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8.

- I filetti radiali vengono eseguiti con utensili per troncare.
- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- Il **pilotaggio** è inattivo.



Esempio: G32

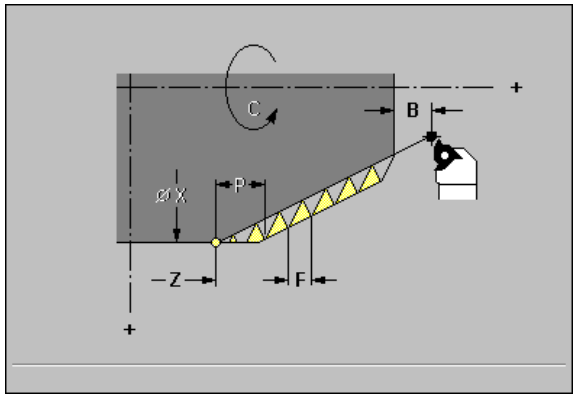
```
%32.nc
[G32]
N1 T45 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2
FINE
```

Filetto a singola passata G33

L'istruzione G33 esegue filetti in qualsiasi direzione e posizione con passo variabile (filetto assiale, radiale o conico; filetto interno o esterno). Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".

Parametri

- **X Punto finale filetto** (quota diametro)
- **Z Punto finale filetto**
- **F Passo filetto**
- **B Lunghezza di avvio** (default: 0): percorso per accelerare alla velocità di avanzamento programmata
- **P Lunghezza sovracorsa** (default: 0): percorso per frenare la slitta
- **C Angolo di partenza**: posizione del mandrino principale all'avvio del filetto (default: 0°)
- **Q Numero mandrino** (default: 0=mandrino principale)
- **H Direzione di riferimento** per passo filetto (default: 3)
  - H=0: avanzamento su asse Z (per filetto assiale e conico fino a max +45°/–45° rispetto all'asse Z)
  - H=1: avanzamento su asse X (per filetto radiale e conico fino a max +45°/–45° rispetto all'asse X)
  - H=3: avanzamento traiettoria
- **E Passo variabile** (default: 0)
  - E >0: aumento del passo di E ogni giro
  - E <0: riduzione del passo di E ogni giro



Esempio: G33

```
%33.nc
[G33]
N1 T45 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G83 X100 Z5 I0.15
N4 G33 X120 Z-80 F1.5
N5 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N6 G0 X150 Z5
N7 G80
FINE
```

- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- L'override avanzamento è inattivo durante l'esecuzione del ciclo.
- Il **pilotaggio** è attivo.

Filetto metrico ISO G35

L'istruzione G35 realizza un filetto assiale (filetto interno o esterno). Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".

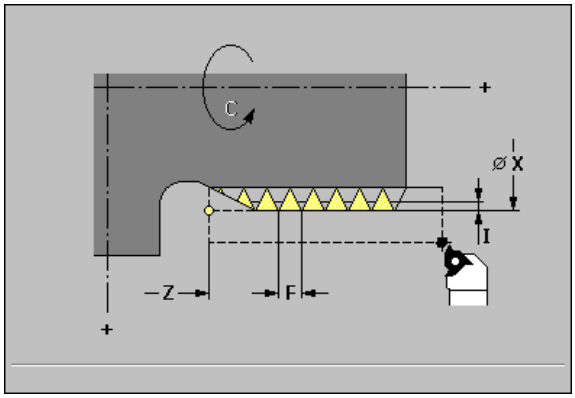
Il MANUALplus determina sulla base della posizione utensile relativamente al punto finale del filetto, se realizzare un filetto interno o esterno.

Parametri

- **X Punto finale filetto** (quota diametro)
- **Z Punto finale filetto**
- **F Passo filetto** – default: viene determinato sulla base del diametro della tabella (vedere "Passo filetto" pag. 526)
- **I Accostamento massimo** – nessuna immissione: calcolo di I sulla base del passo filetto e della profondità filetto
- **Q Numero di passate a vuoto** (default: 0): che vengono eseguite dopo l'ultima passata
- **B Passate residue** (default: 0)
  - B=0: suddivisione "ultima passata" in 1/2, 1/4, 1/8
  - B=1: senza configurazione di taglio residua

Accostamenti: se da U/I risulta un resto, tale "resto" vale per il primo accostamento. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8.

- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- Per filetti interni è necessario predefinire il parametro "Passo filetto F", in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se il MANUALplus ricorre alla definizione del passo del filetto, lo deve calcolare con il minimo scostamento.
- Il **pilotaggio** è attivo.



Esempio: G35

```
%35.nc
[G35]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G35 X16 Z-29 F1.5
FINE
```

Filetto assiale semplice a un principio G350

L'istruzione G350 realizza un filetto assiale (filetto interno o esterno). Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".

Parametri

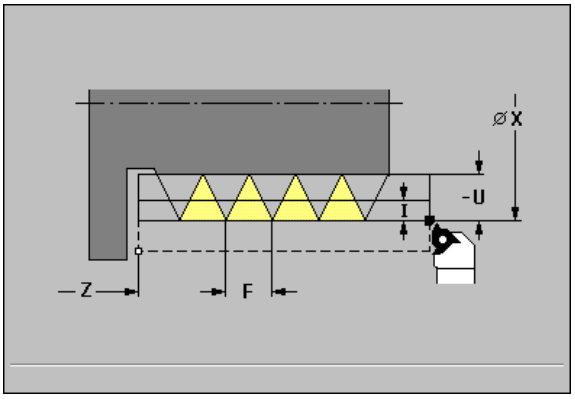
- **Z Punto finale filetto**
- **F Passo filetto**
- **U Profondità filetto**
  - U>0: filetto interno
  - U<=0: filetto esterno (lato assiale e frontale)
  - U= +999 o –999: La profondità di filettatura viene calcolata
- **I Accostamento massimo** – nessuna immissione: calcolo di I sulla base del passo filetto e della profondità filetto

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U".

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): Le sovrapposizioni sono limitate:

- **Direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto
- **Direzione Z:** al massimo 1 principio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto

- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **pilotaggio** è inattivo.



Esempio: G350

```
%350.nc
[G350]
N1 T45 G97 S1500 G95 F1.5 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G350 Z-29 F1.5 U-999
FINE
```

Filetto assiale esteso a più principi G351

L'istruzione G351 esegue un filetto assiale (interno o esterno) a uno o più principi con passo variabile. Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".

Parametri

- **Z Punto finale filetto**
- **F Passo filetto**
- **U Profondità filetto**
  - U>0: filetto interno
  - U<=0: filetto esterno (lato assiale e frontale)
  - U= +999 o –999: La profondità di filettatura viene calcolata
- **I Accostamento massimo** – nessuna immissione: viene calcolato sulla base del passo filetto e della profondità filetto
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°):
  Campo: –60° < A < 60°
  - A>0: accostamento da fianco destro
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
- **D Numero di principi** (default: 1)
- **J Profondità di taglio residua** (default: 1/100 mm)
- **E Passo variabile** (default: 0)
  - E >0: aumento del passo di E ogni giro
  - E <0: riduzione del passo di E ogni giro

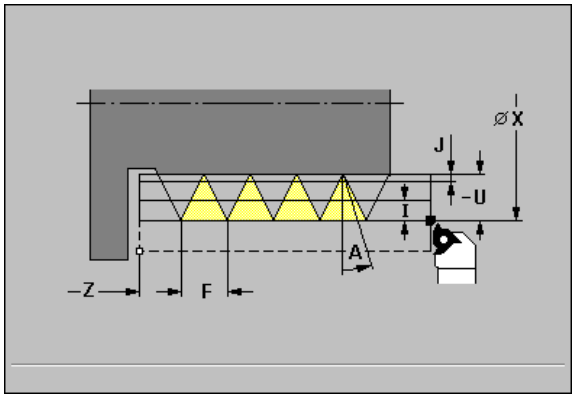
Filetto interno o esterno: vedere segno di "U".

Configurazione di taglio: la prima passata viene eseguita con "I", ad ogni passata successiva la profondità di taglio viene ridotta fino a raggiungere "J".

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): Le sovrapposizioni sono limitate:

- **Direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto
- **Direzione Z:** al massimo 1 principio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto

- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **pilotaggio** è inattivo.



Esempio: G351

```
%351.nc
[G351]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G351 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2
FINE
```

Filetto conico API G352

L'istruzione G352 esegue un filetto API a uno o più principi. La profondità del filetto si riduce all'uscita del filetto.

Parametri

- **X Punto finale filetto** (quota diametro)
- **Z Punto finale filetto**
- **XS Punto iniziale filetto** (quota diametro)
- **ZS Punto iniziale filetto**
- **F Passo filetto**
- **U Profondità filetto**
  - U>0: filetto interno
  - U<=0: filetto esterno (lato assiale e frontale)
  - U= +999 o –999: La profondità di filettatura viene calcolata
- **I Accostamento massimo** – default: viene calcolato sulla base del passo filetto e della profondità filetto
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°):
  Campo: –60° < A < 60°
  - A>0: accostamento da fianco destro
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
- **D Numero di principi** (default: 1)
- **W Angolo al vertice del cono** (default: 0°): campo: –45° < W < 45°
- **WE Angolo di uscita** (default: 12°):
  Campo: 0° < WE < 90°
- **J Profondità di taglio residua** (default: 1/100 mm)

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U".

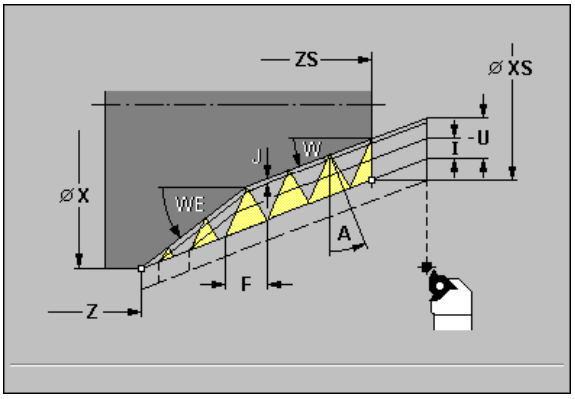
Configurazione di taglio: la prima passata viene eseguita con "I", ad ogni passata successiva la profondità di taglio viene ridotta fino a raggiungere "J".

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): Le sovrapposizioni sono limitate:

- **Direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto
- **Direzione Z:** al massimo 1 principio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto

Definizione dell'**angolo al vertice del cono**: XS/ZS, X/Z o XS/ZS, Z, W o
ZS, X/Z, W.

- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **pilotaggio** è inattivo.



Esempio: G352

```
%352.nc
[G352]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999
WE12
FINE
```

Filetto conico G353

L'istruzione G353 esegue un filetto conico a uno o più principi con passo variabile.

Parametri

- **X Punto finale filetto** (quota diametro)
- **Z Punto finale filetto**
- **XS Punto iniziale filetto** (quota diametro)
- **ZS Punto iniziale filetto**
- **F Passo filetto**
- **U Profondità filetto**
  - U>0: filetto interno
  - U<=0: filetto esterno (lato assiale e frontale)
  - U= +999 o –999: La profondità di filettatura viene calcolata
- **I Accostamento massimo** – default: viene calcolato sulla base del passo filetto e della profondità filetto
- **A Angolo di accostamento** (default: 30°):
  Campo: –60° < A < 60°
  - A>0: accostamento da fianco destro
  - A<0: accostamento da fianco sinistro
- **D Numero di principi** – default: 1
- **W Angolo al vertice del cono** (default: 0°): campo: –45° < W < 45°
- **J Profondità di taglio residua** (default: 1/100 mm)
- **E Passo variabile** (default: 0)
  - E >0: aumento del passo di E ogni giro
  - E <0: riduzione del passo di E ogni giro

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U".

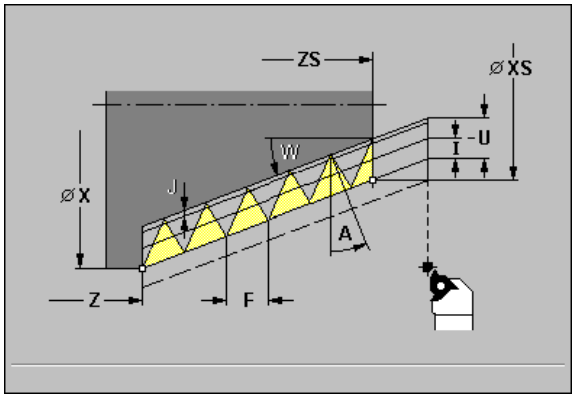
Configurazione di taglio: la prima passata viene eseguita con "I", ad ogni passata successiva la profondità di taglio viene ridotta fino a raggiungere "J".

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): Le sovrapposizioni sono limitate:

- **Direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto
- **Direzione Z:** al massimo 1 principio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto

Definizione dell'**angolo al vertice del cono**: XS/ZS, X/Z o XS/ZS, Z, W o ZS, X/Z, W.

- "Stop ciclo" è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **pilotaggio** è inattivo.



Esempio: G353

```
%353.nc
[G353]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G353 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999
FINE
```

6.16 Cicli di esecuzione scarico

Profilo scarico G25

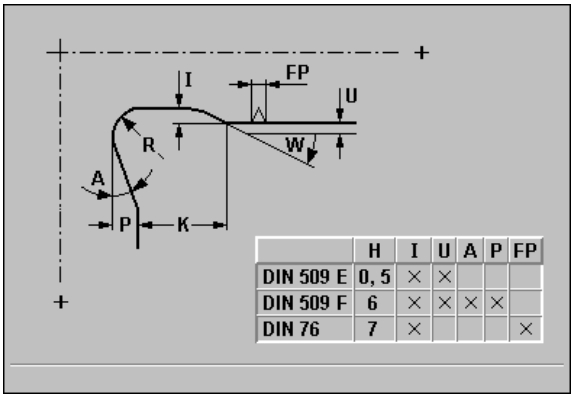
L'istruzione G25 genera l'elemento sagomato Scarico (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) da integrare nella descrizione del profilo di cicli di sgrossatura e finitura. La tabella della grafica di supporto illustra la parametrizzazione degli scarichi.

Parametri

- **H Tipo di scarico** (default: 0)
  - H=0, 5: DIN 509 E
  - H=6: DIN 509 F
  - H=7: DIN 76
- **I Profondità scarico** (default: tabella standard)
- **K Larghezza scarico** (default: tabella standard)
- **R Raggio scarico** (default: tabella standard)
- **P Profondità trasversale** (default: tabella standard)
- **W Angolo scarico** (default: tabella standard)
- **A Angolo trasversale** (default: tabella standard)
- **FP Passo filetto** – Nessuna immissione: viene determinato in base al diametro del filetto
- **U Sovrametallo rettifica** (default: 0)
- **E Avanzamento ridotto** per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)

Nota:
Se i parametri non vengono indicati, il MANUALplus determina i seguenti valori sulla base del diametro o del passo del filetto (Scarico DIN 76) della tabella standard (vedere "Passo filetto" pag. 526):

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R e FP (sulla base del diametro)



	H	I	U	A	P	FP
DIN 509 E	0, 5	×	×			
DIN 509 F	6	×	×	×	×	
DIN 76	7	×				×

Esempio: G25

```
%25.nc
[G25]
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
FINE
```

- I parametri immessi vengono necessariamente considerati, anche se la tabella standard prevede valori diversi.
- Per filetti interni è necessario predefinire il parametro "Passo filetto FP", in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se il MANUALplus ricorre alla definizione del passo del filetto, lo deve calcolare con il minimo scostamento.

Scarico G85

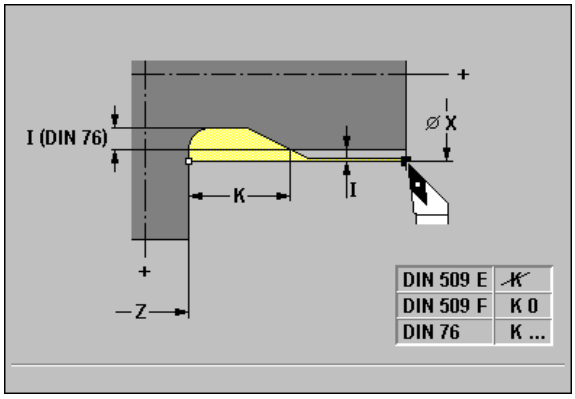
L'istruzione G85 realizza scarichi a norma DIN 509 E, DIN 509 F e DIN 76 (scarico filettato). Il cilindro sporgente viene lavorato se l'utensile viene posizionato sul diametro del cilindro "davanti" al cilindro. Se l'utensile non si trova sul diametro cilindro, trasla in diagonale per realizzare lo scarico.

Parametri

- **X Punto di arrivo** (quota diametro)
- **Z Punto di arrivo**
- **I Sovrametallo rettifica/Profondità**
  - DIN 509 E, F: sovrametallo rettifica (default: 0)
  - DIN 76: profondità scarico
- **K Lunghezza scarico** (e tipo scarico)
  - Nessuna immissione: scarico DIN 509 E
  - K=0: scarico DIN 509 F
  - K>0: lunghezza scarico per DIN 76
- **E Avanzamento ridotto:** per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)

I parametri dello scarico vengono definiti sulla base del diametro del cilindro (vedere tabelle).

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: non viene eseguita; la compensazione SRK può essere programmata con G41/G42 e nuovamente disattivata con G40.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



Esempio: G85

```
%85.nc
[G85]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
FINE
```

Parametri scarico DIN 509 E (quote in mm)			
Diametro	**Profondità scarico I**	**Lunghezza scarico K**	**Raggio scarico R**
< 18	0,25	2	0,6
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parametri scarico DIN 509 F (quote in mm)				
Diametro	**Profondità scarico I**	**Lunghezza scarico K**	**Raggio scarico R**	**Profondità trasversale P**
< 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

Angolo scarico (per DIN 509 E e F): 15°

Angolo trasversale (per DIN 509 F): 8°

Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851

Il ciclo esegue il cilindro sporgente, lo scarico, la superficie piana adiacente e l'imbocco cilindrico, se è indicato uno dei parametri "B" o "RB".

Parametri

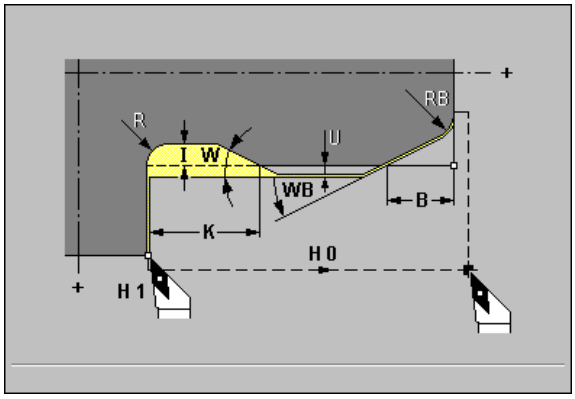
- **I Profondità scarico** (default: tabella standard)
- **K Lunghezza scarico** (default: tabella standard)
- **W Angolo scarico** (default: tabella standard)
- **B Lunghezza imbocco** – Nessuna immissione: l'imbocco cilindrico non viene eseguito
- **RB Raggio imbocco** – Nessuna immissione: il raggio di imbocco non viene eseguito
- **WB Angolo imbocco** (default: 45°)
- **E Avanzamento ridotto** (default: avanzamento attivo): per entrata e imbocco cilindrico
- **H Tipo di allontanamento** (default: 0):
  - H=0: l'utensile ritorna al punto di partenza
  - H=1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana
- **U Sovrametallo rettifica** per l'area del cilindro (default: 0)

Nota:
I parametri non programmati vengono determinati dal MANUALplus sulla base del diametro del cilindro della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F" pag. 529).

Blocchi successivi della chiamata ciclo

```
N.. G851 I.. K.. W..  /Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..  /Spigolo imbocco cilindrico
N.. G1 Z..  /Spigolo scarico
N.. G1 X..  /Punto finale superficie piana
N.. G80  /Fine descrizione profilo
```

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.

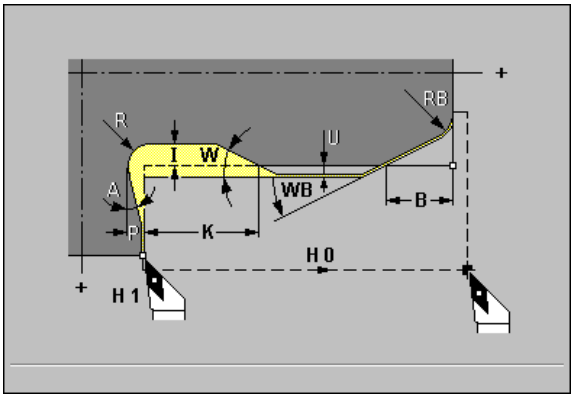


Esempio: G851

```
%851.nc
[G851]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FINE
```

Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852

Il ciclo esegue il cilindro sporgente, lo scarico, la superficie piana adiacente e l'imbocco cilindrico, se è indicato uno dei parametri "B" o "RB".



Parametri

- **I Profondità scarico** (default: tabella standard)
- **K Lunghezza scarico** (default: tabella standard)
- **W Angolo scarico** (default: tabella standard)
- **R Raggio scarico** (default: tabella standard)
- **P Profondità trasversale** (default: tabella standard)
- **A Angolo trasversale** (default: tabella standard)
- **B Lunghezza imbocco** – Nessuna immissione: l'imbocco cilindrico non viene eseguito
- **RB Raggio imbocco** – Nessuna immissione: il raggio di imbocco non viene eseguito
- **WB Angolo imbocco** (default: 45°)
- **E Avanzamento ridotto** (default: avanzamento attivo): per entrata e imbocco filettato
- **H Tipo di allontanamento** (default: 0):
  - H=0: l'utensile ritorna al punto di partenza
  - H=1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana
- **U Sovrametallo rettifica** per l'area del cilindro (default: 0)

Nota:
I parametri non programmati vengono determinati dal MANUALplus sulla base del diametro della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F" pag. 529).

Blocchi successivi della chiamata ciclo

```
N.. G852 I.. K.. W..  /Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..  /Spigolo imbocco cilindrico
N.. G1 Z..  /Spigolo scarico
N.. G1 X..  /Punto finale superficie piana
N.. G80  /Fine descrizione profilo
```

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.

Esempio: G852

```
%852.nc
[G852]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30
E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FINE
```

Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853

Il ciclo esegue il cilindro sporgente, lo scarico, la superficie piana adiacente e l'imbocco cilindrico, se è indicato uno dei parametri "B" o "RB".

Parametri

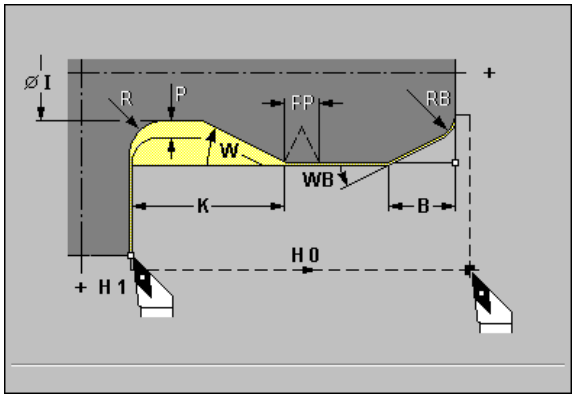
- **FP Passo filetto**
- **I Diametro scarico** (quota diametro) (default: tabella standard)
- **K Lunghezza scarico** (default: tabella standard)
- **W Angolo scarico** (default: tabella standard)
- **R Raggio scarico** (default: tabella standard)
- **P Sovrametallo**
  - P non indicato: lo scarico viene eseguito in una passata
  - P indicato: suddivisione in pretornitura e tornitura finale
    – P = sovrametallo assiale
    – Sovrametallo radiale sempre = 0,1 mm.
- **B Lunghezza imbocco** – Nessuna immissione: l'imbocco cilindrico non viene eseguito
- **RB Raggio imbocco** – Nessuna immissione: il raggio di imbocco non viene eseguito
- **WB Angolo imbocco** (default: 45°)
- **E Avanzamento ridotto** (default: avanzamento attivo): per entrata e imbocco filettato
- **H Tipo di allontanamento** (default: 0):
  - H=0: l'utensile ritorna al punto di partenza
  - H=1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana

Nota:
I parametri non programmati vengono determinati dal MANUALplus sulla base della tabella standard (vedere "Parametri Scarico DIN 76" pag. 527):

- FP sulla base del diametro
- I, K, W e R sulla base di FP (passo filetto)

Blocchi successivi della chiamata ciclo

```
N.. G853 FP.. I.. K.. W..  /Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..  /Spigolo imbocco cilindrico
N.. G1 Z..  /Spigolo scarico
N.. G1 X..  /Punto finale superficie piana
N.. G80  /Fine descrizione profilo
```



Esempio: G853

```
%853.nc
[G853]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2
WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FINE
```

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.

Scarico Forma U G856

L'istruzione G856 realizza lo scarico e rifinisce l'adiacente superficie piana. Può essere eseguito a scelta uno smusso o un raccordo.

Parametri

- **I Diametro scarico** (quota diametro)
- **K Lunghezza scarico**
- **B Smusso/Arrotondamento**
  - B>0: raggio arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso

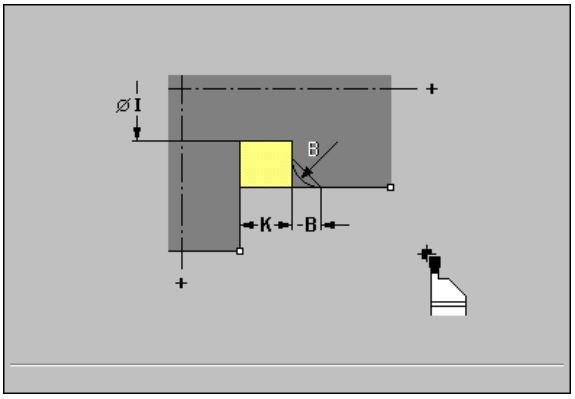
Note sull'esecuzione del ciclo

- Una volta eseguito il ciclo, l'utensile ritorna sul punto di partenza.
- Se la larghezza del tagliente dell'utensile non è definita, il valore "K" viene acquisito quale larghezza tagliente.

Blocchi successivi della chiamata ciclo

```
N.. G856 I.. K.. /Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..  /Spigolo scarico
N.. G1 X..  /Punto finale superficie piana
N.. G80  /Fine descrizione profilo
```

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



Esempio: G856

```
%856.nc
[G856]
N1 T30 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G856 I47 K7 B1
N4 G0 X50 Z-30
N5 G1 X60
N6 G80
FINE
```

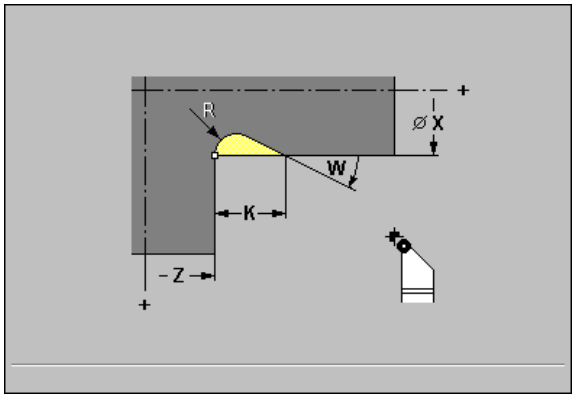
Scarico Forma H G857

L'istruzione G857 esegue lo scarico. Il punto finale viene determinato sulla base dell'angolo di entrata conformemente a "Scarico Forma H". Una volta eseguito il ciclo, l'utensile ritorna sul punto di partenza.

Parametri

- **X Spigolo profilo** (quota diametro)
- **Z Spigolo profilo**
- **K Lunghezza scarico**
- **R Raggio** – Nessuna immissione: nessun elemento circolare (raggio utensile = raggio scarico)
- **W Angolo di entrata** – Nessuna immissione: calcolo sulla base di "K" e "R"

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



Esempio: G857

```
%857.nc
[G857]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
FINE
```

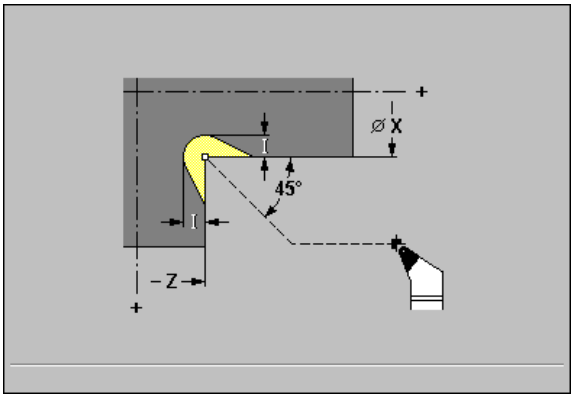
Scarico Forma K G858

L'istruzione G858 esegue lo scarico. La forma realizzata del profilo dipende dall'utensile impiegato, in quanto viene eseguita soltanto una passata lineare nell'angolo di 45°. Una volta eseguito il ciclo, l'utensile ritorna sul punto di partenza.

Parametri

- **X Spigolo profilo** (quota diametro)
- **Z Spigolo profilo**
- **I Profondità scarico**

- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **Compensazione del raggio del tagliente**: viene eseguita.
- **Sovrametallo**: non viene considerato.



Esempio: G858

```
%858.nc
[G858]
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
FINE
```

6.17 Ciclo di scanalatura

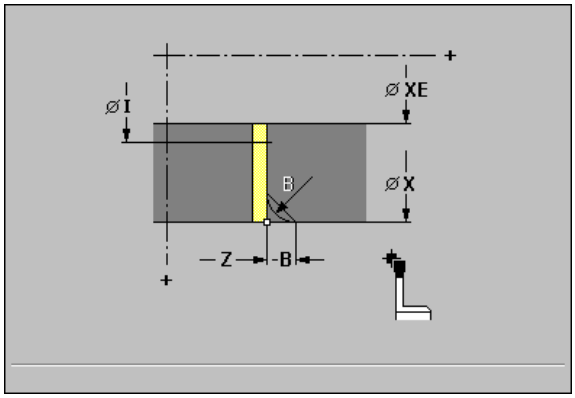
Ciclo di scanalatura G859

L'istruzione G859 esegue una scanalatura sul pezzo tornito. A scelta può essere eseguito uno smusso o un raccordo sul diametro esterno. Una volta eseguito il ciclo, l'utensile si solleva sulla superficie piana e ritorna sul punto di partenza.

A partire dalla posizione "I" è possibile definire una riduzione avanzamento.

Parametri

- **X Diametro scanalatura**
- **Z Posizione scanalatura**
- **I Diametro riduzione avanzamento**
  - I indicato: da questa posizione si commuta su avanzamento "E"
  - I non indicato: senza riduzione avanzamento
- **XE Diametro interno** (tubo)
- **E Avanzamento ridotto** – default: avanzamento attivo
- **B Smusso/Arrotondamento**
  - B>0: raggio arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso



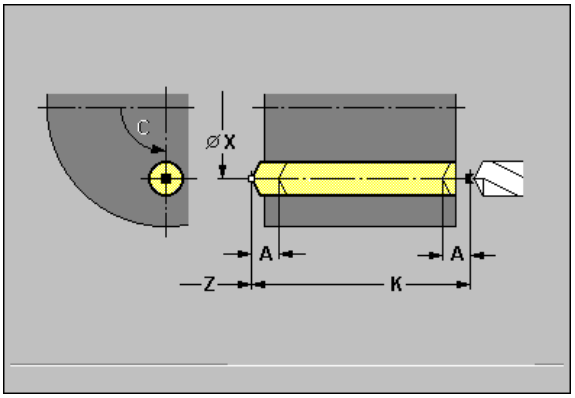
Esempio: G859

```
%859.nc
[G859]
N1 T30 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z-28
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
FINE
```

6.18 Cicli di foratura

Foratura G71

L'istruzione G71 esegue fori assiali al centro con utensili fissi nonché fori assiali e radiali con utensili motorizzati.



Esempio: G71

```
%71.nc
[G71]
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2
FINE
```

Parametri

- **X Punto finale foro assiale** (quota diametro)
- **Z Punto finale foro radiale**
- **A Lunghezza di foratura** (default: 0)
- **E Tempo di sosta** per rottura truciolo a fine foro (default: 0)
- **V Varianti di foratura** – Riduzione avanzamento del 50% per foratura e foratura passante
  - 0: senza riduzione di avanzamento
  - 1: Foratura passante
  - 2: Riduzione foratura
  - 3: riduzione foratura e foratura passante
- **K Profondità di foratura** (foro radiale: misura del raggio)
  - K indicato: calcolo del "Punto di partenza foro" sulla base di "Punto finale foro" e "K"
  - K non indicato: calcolo di "K" sulla base di "Punto finale foro" e posizione attuale utensile
- **D Ritorno** – default: 0
  - 0: rapido
  - 1: avanzamento

Note

- L'esecuzione del ciclo inizia dall'attuale posizione dell'utensile e del mandrino. Il punto di partenza viene raggiunto in rapido.
- **Foro assiale:**
  - Non programmare "X"
  - Programmare "Z"
- **Foro radiale:**
  - Programmare "X"
  - Non programmare "Z"
- X **e** Z programmati: l'"orientamento utensile" è determinante per un foro radiale/assiale (vedere "Utensili per forare" pag. 425).

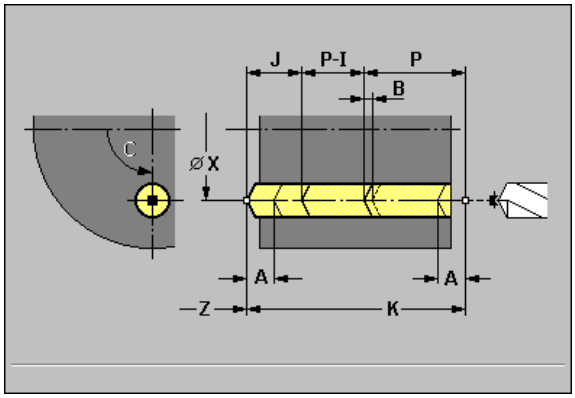
Foratura profonda G74

L'istruzione G74 esegue fori assiali al centro con utensili fissi nonché fori assiali e radiali con utensili motorizzati.

Il foro viene eseguito in più passi. Dopo ogni passo la punta viene ritirata e di nuovo avanzata alla "Distanza di sicurezza". La profondità di foratura viene ridotta ad ogni passo.

Parametri

- **X Punto finale foro assiale** (quota diametro)
- **Z Punto finale foro radiale**
- **R Distanza di sicurezza** – nessuna immissione: valore da "Parametri attuali – Lavorazione – Distanze di sicurezza"
- **P 1ª profondità di foratura** – Nessuna immissione: la foratura avviene senza interruzione
- **I Valore di riduzione** (default: 0): a partire dal secondo passo di foratura la profondità viene ridotta di "I", senza scendere al di sotto di "J"
- **B Distanza corsa ritorno** (default: ritorno a "Punto iniziale foro")
- **J Profondità minima di foratura** (default: 1/10 di "P")
- **A Lunghezza di foratura** (default: 0)
- **E Tempo di sosta** per rottura truciolo a fine foro (default: 0)
- **V Varianti di foratura** – Riduzione avanzamento del 50% per foratura e foratura passante
  - 0: senza riduzione di avanzamento
  - 1: Foratura passante
  - 2: Riduzione foratura
  - 3: riduzione foratura e foratura passante
- **K Profondità di foratura** (foro radiale: misura del raggio)
  - K indicato: calcolo del "Punto di partenza foro" sulla base di "Punto finale foro" e "K"
  - K non indicato: calcolo di "K" sulla base di "Punto finale foro" e posizione attuale utensile
- **D Ritorno** velocità di ritorno e accostamento all'interno del foro – default: 0
  - 0: rapido
  - 1: avanzamento



Esempio: G74

```
%74.nc
[G74]
N1 M5
N2 T49 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8
N8 M15
FINE
```

Note

- L'esecuzione del ciclo inizia dall'attuale posizione dell'utensile e del mandrino. Il punto di partenza viene raggiunto in rapido.
- **Foro assiale:**
  - Non programmare "X"
  - Programmare "Z"
- **Foro radiale:**
  - Programmare "X"
  - Non programmare "Z"
- X **e** Z programmati: l'"orientamento utensile" è determinante per un foro radiale/assiale (vedere "Utensili per forare" pag. 425).

Maschiatura G36

L'istruzione G36 esegue maschiature assiali al centro con utensili fissi nonché maschiature assiali e radiali con utensili motorizzati.

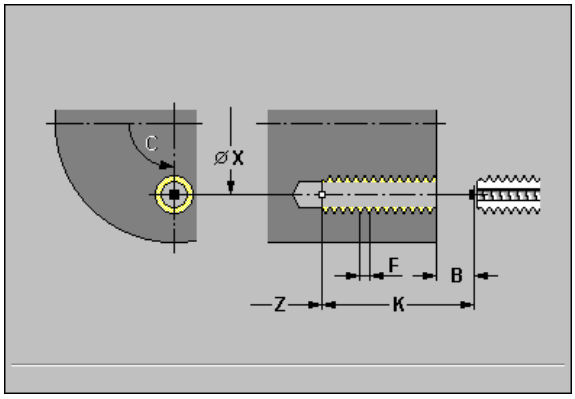
Significato della "lunghezza di estrazione J": utilizzare questo parametro per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della "lunghezza di estrazione". Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Con questa procedura si assicurano migliori durate dei maschi.

Parametri

- **X Punto finale maschiatura** foro assiale (quota diametro)
- **Z Punto finale maschiatura** foro radiale
- **F Avanzamento al giro:** passo filetto
- **B lunghezza di avvio** (default: 2 * passo della filettatura F1): tratto per raggiungere la velocità programmata e l'avanzamento.
- **Q Numero mandrino**
  - Q=0: mandrino principale (utensile fisso)
  - Q=1: utensile motorizzato
- **H Direzione di riferimento** per passo filetto (default: 0)
  - H=0: avanzamento su asse Z
  - H=1: avanzamento su asse X
- **S Velocità di ritorno** (default: stessa velocità come per la maschiatura)
- **K Profondità di foratura** (foro radiale: misura del raggio)
  - K indicato: calcolo del "Punto di partenza foro" sulla base di "Punto finale foro" e "K"
  - K non indicato: calcolo di "K" sulla base di "Punto finale foro" e posizione attuale utensile
- **J Lunghezza di estrazione** (default: 0) per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare

Note

- L'esecuzione del ciclo inizia dall'attuale posizione dell'utensile e del mandrino. Il punto di partenza viene raggiunto in rapido.
- **Foro assiale:**
  - Non programmare "X"
  - Programmare "Z"
- **Foro radiale:**
  - Programmare "X"
  - Non programmare "Z"
- X **e** Z programmati: l'"orientamento utensile" è determinante per un foro radiale/assiale (vedere "Utensili per maschiare" pag. 426).



Esempio: G36

```
%36.nc
[G36]
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-30
N4 G14 Q0
N5 T51 G97 S600 M3
N6 G0 X0 Z8
N7 G36 Z-25 F1.5 B3 Q0
FINE
```

Fresatura filetto assiale G799

L'istruzione G799 fresa un filetto in un foro esistente.

Posizionare l'utensile al centro del foro prima della chiamata dell'istruzione G799. Il ciclo posiziona l'utensile all'interno del foro sul "Punto finale filetto". Quindi l'utensile trasla in "Raggio di avvicinamento R", fresa il filetto in una rotazione di 360° e avanza quindi di "F". Successivamente il ciclo allontana l'utensile e lo riporta sul punto di partenza.

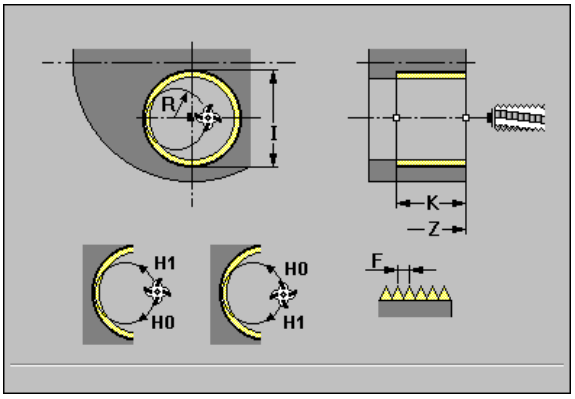
Parametri

- **I Diametro interno filetto**
- **Z Punto di partenza filetto**
- **K Profondità filetto**
- **R Raggio di avvicinamento** – default: R = (I – diametro fresa) / 2
- **F Passo filetto**
- **J Sinistrorsa, destrorsa** (default: 0): direzione filettatura
  - J=0: dx
  - J=1: sx
- **H Direzione di fresatura** (default: 0)
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde

Per il ciclo G799 utilizzare utensili per fresare filetti.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Tenere presente il diametro del foro e il diametro della fresa se si programma il "Raggio di avvicinamento R".



Esempio: G799

```
%799.nc
[G799]
N1 T70 G195 F0.2 G197 S800
N2 G0 X100 Z2
N3 M14
N4 G110 Z2 C45 X100
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
N6 M15
FINE
```

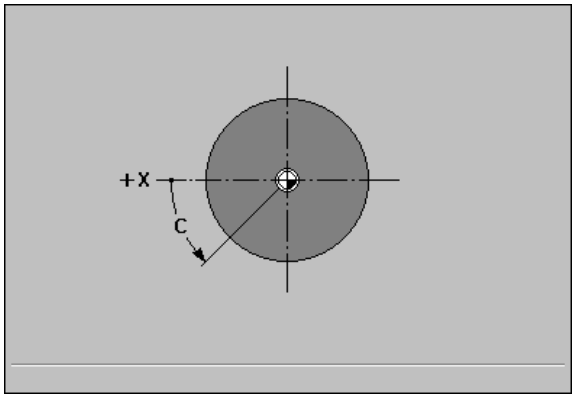
6.19 Istruzioni con asse C

Spostamento origine asse C G152

L'istruzione G152 definisce con quota assoluta l'origine dell'asse C (riferimento: parametro macchina 1005 "Punto di riferimento asse C"). L'origine rimane valida fino alla fine del programma.

Parametri

- **C Angolo:** posizione mandrino della "nuova" origine dell'asse C



Esempio: G152

```
%152.nc
[G152]
N1 M5
N2 T71 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G744 X122 Z-50 ZE-50 C0 Wi90 Q4
N8 G792 K30 A0 X100 J11 P5 F0.15
N9 M15
FINE
```

Standardizzazione asse C G153

L'istruzione G153 ripristina un angolo di traslazione >360° o <0° sull'angolo modulo 360°, senza traslare l'asse C.

L'istruzione G153 viene impiegata solo per la lavorazione sulla superficie cilindrica. Sulla superficie frontale viene eseguita una standardizzazione automatica modulo 360°.

6.20 Lavorazione superficie frontale

Punto di partenza profilo/Rapido G100

Istruzione geometrica: G100 definisce il punto iniziale di un profilo sulla superficie frontale.

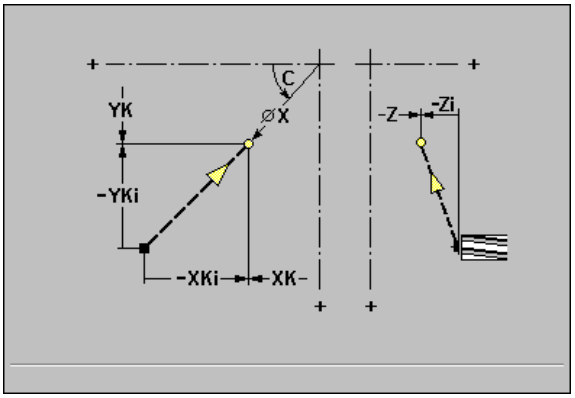
Istruzione di lavorazione: l'utensile trasla in rapido fino al "Punto finale" seguendo il percorso più breve.

Parametri

- **X Punto finale** (quota diametro)
- **C Angolo finale** – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **XK Punto finale** (cartesiano)
- **YK Punto finale** (cartesiano)
- **Z Punto finale**

Attenzione Pericolo di collisioni!
Con G100 l'utensile esegue un movimento rettilineo, anche se si programma soltanto "C". Per il posizionamento del pezzo ad una determinata angolazione si utilizza l'istruzione G110.

- Definire il "Punto iniziale profilo" o il punto finale con coordinate polari o cartesiane.
- Ammesso solo con G100 come istruzione di lavorazione: parametro Z



Esempio: G100

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
FINE
```

Lineare superficie frontale G101

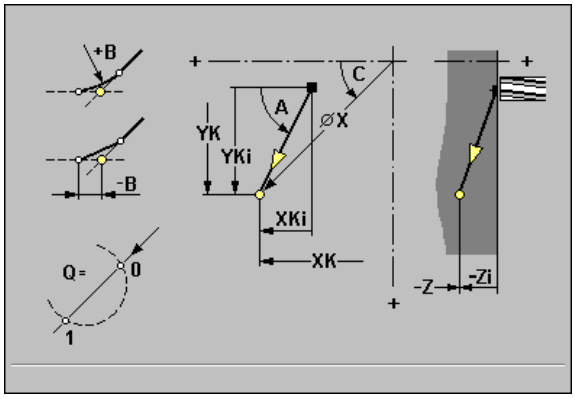
Istruzione geometrica: G101 definisce il percorso di un profilo sulla superficie frontale.

Istruzione di lavorazione: l'utensile si sposta con avanzamento lineare al "Punto finale".

Parametri

- **X Punto finale** (quota diametro)
- **C Angolo finale** – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **XK Punto finale** (cartesiano)
- **YK Punto finale** (cartesiano)
- **Z Punto finale**
- **A Angolo** rispetto ad asse XK positivo
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): se per il calcolo del punto finale risultano due possibili soluzioni, "Q" definisce il punto finale.
- **B Smusso/Arrotondamento**: passaggio al successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico dell'elemento del profilo se si indica uno smusso/arrotondamento
  - B nessuna immissione: passaggio tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **Z Punto finale**

- Definire il punto finale con coordinate polari o cartesiane.
- Ammesso solo con G101 come istruzione geometrica: parametri Q, B
- Ammesso solo con G101 come istruzione di lavorazione: parametro Z



Esempio: G101

```
%101.nc
[G101, G102, G103]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
FINE
```

Arco superficie frontale G102/G103

Istruzione geometrica: G102/G103 definisce un arco in un profilo sulla superficie frontale.

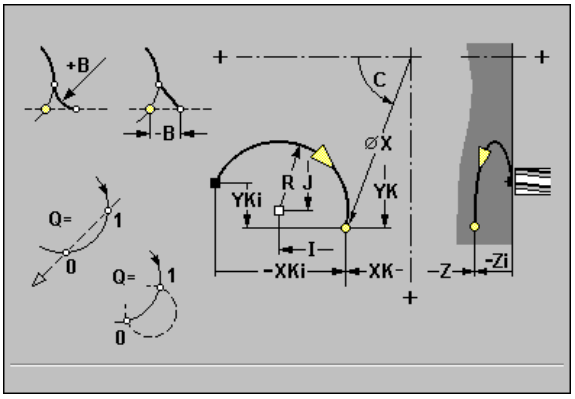
Istruzione di lavorazione: l'utensile si sposta con avanzamento circolare al "Punto finale".

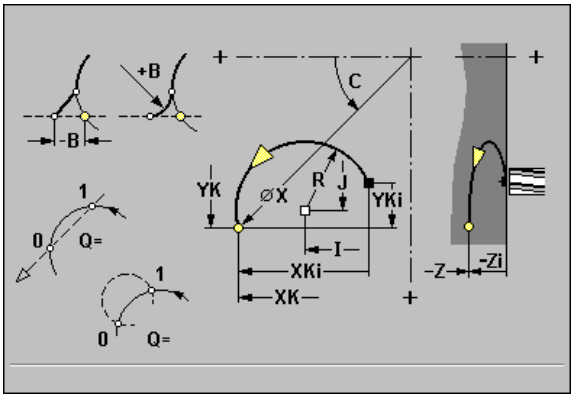
Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.

Parametri

- **X Punto finale** (quota diametro)
- **C Angolo finale** – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **XK Punto finale** (cartesiano)
- **YK Punto finale** (cartesiano)
- **R Raggio**
- **I Centro** (cartesiano)
- **K Centro** (cartesiano)
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): se per il calcolo del punto finale risultano due possibili soluzioni, "Q" definisce il punto finale.
- **B Smusso/Arrotondamento**: passaggio al successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico dell'elemento del profilo se si indica uno smusso/arrotondamento
  - B nessuna immissione: passaggio tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **Z Punto finale**

- Definire il punto finale con coordinate polari o cartesiane.
- Punto finale nell'origine delle coordinate programmare XK=0, YK=0.
- Programmare "Centro" o "Raggio".
- Se non viene programmato il centro del cerchio, viene calcolato sulla base del minimo arco possibile.
- Ammesso solo con G102/G103 come istruzione geometrica: parametri Q, B
- Ammesso solo con G102/G103 come istruzione di lavorazione: parametro Z





Esempio: G102, G103

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103, G793]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
FINE
```

Scanalatura lineare superficie frontale G791

L'istruzione G791 fresa una scanalatura dalla posizione attuale dell'utensile fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa. Non viene considerato alcun sovrametallo.

Parametri

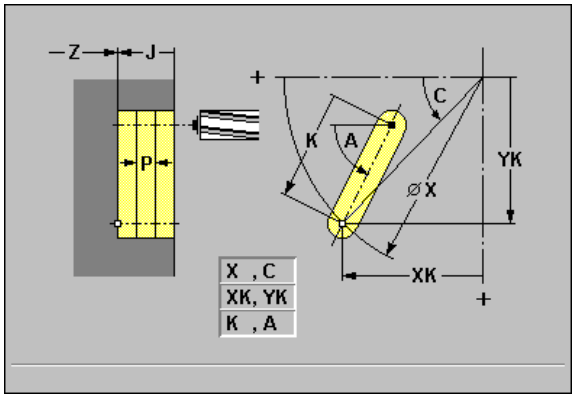
- **X Diametro punto finale scanalatura**
- **C Angolo finale** – Punto finale scanalatura – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **XK Punto finale scanalatura** (cartesiano)
- **YK Punto finale scanalatura** (cartesiano)
- **K Lunghezza scanalatura** in riferimento al centro della fresa
- **A Angolo scanalatura** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **Z Fondo fresatura**
- **J Profondità di fresatura**
  - J indicato: il ciclo prosegue fino alla distanza di sicurezza e fresa quindi la scanalatura
  - J non indicato: il ciclo fresa a partire dalla posizione utensile
- **P Accostamento massimo** (default: profondità totale in un accostamento)
- **F Accostamento di lavorazione** per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

Possibili **combinazioni di parametri** per la definizione del punto finale:

- diametro X, angolo finale C
- punto finale XK, YK
- lunghezza scanalatura K, angolo A

Note

- Orientare il mandrino nella posizione angolare desiderata **prima** della chiamata dell'istruzione G791.
- Se si impiega soltanto un orientamento di posizionamento mandrino (senza asse C), viene realizzata una scanalatura assiale, concentrica all'asse rotativo.



Esempio: G791

```
%791.nc
[G791]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G100 XK20 YK5
N6 G791 XK30 YK5 Z-5 J5 P2
N7 M15
FINE
```

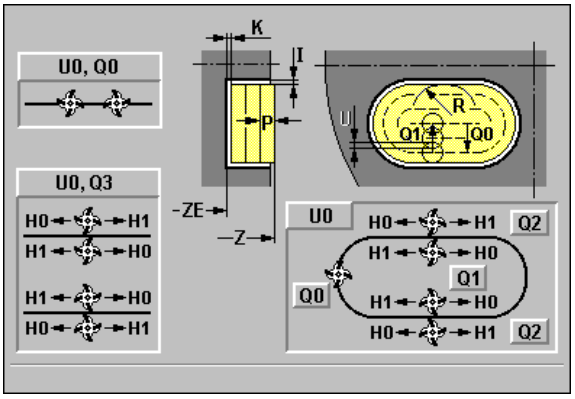
Fresatura profilo e matrice superficie frontale G793

L'istruzione G793 fresa matrici o "profili liberi" (aperti o chiusi) sulla superficie frontale. All'istruzione G793 segue:

- **la matrice da fresare** con:
  - cerchio (G304), rettangolo (G305) o poligono (G307)
  - chiusura del profilo di fresatura (G80)
- **il profilo libero** con:
  - punto iniziale del profilo di fresatura (G100)
  - profilo di fresatura (G101, G102, G103)
  - chiusura del profilo di fresatura (G80)

Parametri

- **Z Spigolo superiore di fresatura**
- **ZE Fondo fresatura**
- **P Accostamento massimo** (default: profondità totale in un accostamento)
- **U Fattore di sovrapposizione:** fresatura profilo o tasca (default: 0)
  - U=0: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **R Raggio di avvicinamento** (raggio arco di avvicinamento/allontanamento) – (default: 0)
  - R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; accostamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi accostamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo
- **I Sovrametallo** parallelo al profilo
- **K Sovrametallo Z** (in direzione di accostamento)
- **F Accostamento di lavorazione** per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari (default: avanzamento attivo)
- **H Direzione di fresatura** (default: 0): interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura** (vedere grafica di supporto)
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde



Esempio: G793

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103, G793]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
FINE
```

- **Q Tipo di ciclo** (default: 0): il significato dipende da "U"
  - **Fresatura profilo (U=0):**
    – Q=0: punto di riferimento sul profilo
    – Q=1 – profilo chiuso: fresatura interna
    – Q=1 – profilo aperto: a sinistra nella direzione di lavorazione
    – Q=2 – profilo chiuso: fresatura esterna
    – Q=2 – profilo aperto: a destra nella direzione di lavorazione
    – Q=3 – profilo aperto: la posizione di fresatura dipende da "H" e dal senso di rotazione della fresa – vedere grafica di supporto
  - **Fresatura tasca (U>0):**
    – Q=0: dall'interno verso l'esterno
    – Q=1: dall'esterno verso l'interno
- O Sgrossatura/Finitura – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura – dapprima viene fresato il bordo della tasca e quindi la base della stessa

Note

Profondità di fresatura: il ciclo calcola la profondità sulla base di "Z" e "ZE" considerando i sovrametalli.

Compensazione del raggio di fresatura: viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con Q=0).

Avvicinamento e allontanamento: con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con "R" si definisce in fresatura profilo e finitura (fresatura tasca) se l'avvicinamento è diretto o in un arco.

I **sovrametalli** vengono considerati, se non sono programmati I, K.

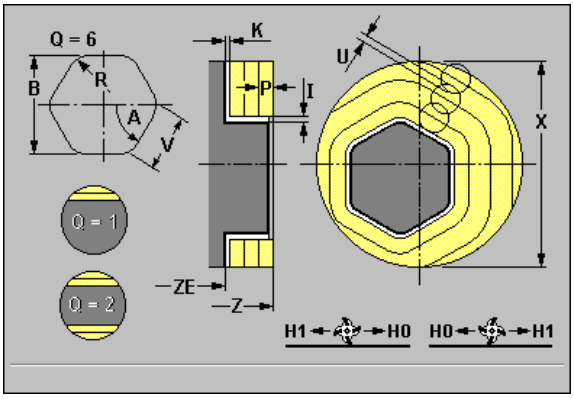
- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: il sovrametallo "sposta" il profilo da fresare in caso di
  - Fresatura interna e profilo chiuso: verso l'interno
  - Fresatura esterna e profilo chiuso: verso l'esterno
  - Profilo aperto e Q=1: in direzione di lavorazione a sinistra
  - Profilo aperto e Q=2: in direzione di lavorazione a destra

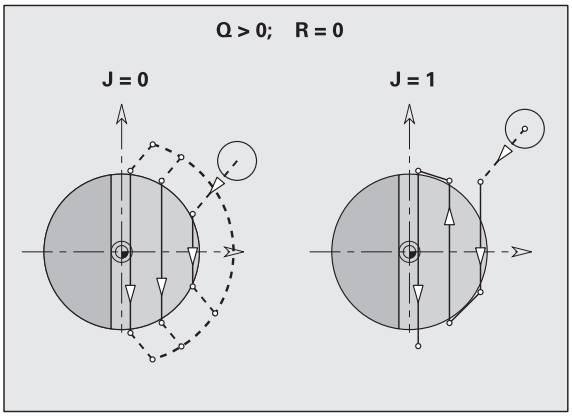
Fresatura superfici superficie frontale G797

L'istruzione G797 fresa in funzione delle superfici "Q" un poligono o la matrice definita nell'istruzione dopo G797.

Parametri

- **X Diametro di limitazione**
- **Z Spigolo superiore di fresatura**
- **ZE Fondo fresatura**
- **B Apertura chiave** (assente con Q=0): definisce il materiale che rimane invariato. In caso di numero pari di superfici è possibile programmare "B" in alternativa a "V".
  - Q=1: spessore residuo
  - Q>=2: apertura chiave
- **V Lunghezza lato** – assente con Q=0
- **R Smusso/Arrotondamento** – assente con Q=0
  - R<0: lunghezza smusso
  - R>0: raggio arrotondamento
- **A Angolo di inclinazione** (riferimento vedere grafica di supporto) - assente con Q=0
- **Q Numero superfici** (default: 0):
  Campo: 0 <= Q <= 127
  - Q=0: all'istruzione G797 segue la descrizione della matrice
  - Q=1: una superficie
  - Q=2: due superfici sfasate di 180°
  - Q=3: triangolo
  - Q=4: rettangolo, quadrato
  - Q>4: poligono
- **P Accostamento massimo** (default: profondità totale in un accostamento)
- **U Fattore di sovrapposizione** (default: 0,5): sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **I Sovrametallo** parallelo al profilo
- **K Sovrametallo Z** (in direzione di accostamento)
- **F Accostamento di lavorazione** per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari (default: avanzamento attivo)
- **H Direzione di fresatura** (default: 0): interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura** (vedere grafica di supporto)
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde
- **O Sgrossatura/Finitura** (default: 0)
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura





Esempio: G797

```
%797.nc
[G797]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
FINE
```

- **J Direzione di fresatura**: definisce per poligoni senza smusso/ arrotondamento se la fresatura è unidirezionale o bidirezionale – vedere figura
  - J=0: unidirezionale
  - J=1: bidirezionale

Note

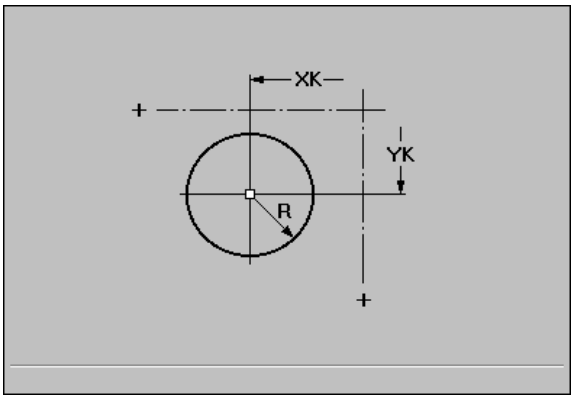
- Con "Q=0" si programma nell'istruzione successiva una delle seguenti matrici e quindi un'istruzione G80:
  - G304 – Cerchio
  - G305 – Rettangolo
  - G307 – Poligono
- Un poligono che si definisce con G797 (Q>0) si trova al centro. Una matrice definita nell'istruzione successiva può trovarsi **fuori centro**.
- Il ciclo calcola la profondità di fresatura sulla base di "Z" e "ZE" considerando i sovrametalli.

Definizione matrice cerchio superficie frontale G304

L'istruzione G304 definisce un cerchio sulla superficie frontale. Tale matrice si programma in combinazione all'istruzione G793 o G797.

Parametri

- **XK Centro**
- **YK Centro**
- **R Raggio cerchio**



Esempio: G304

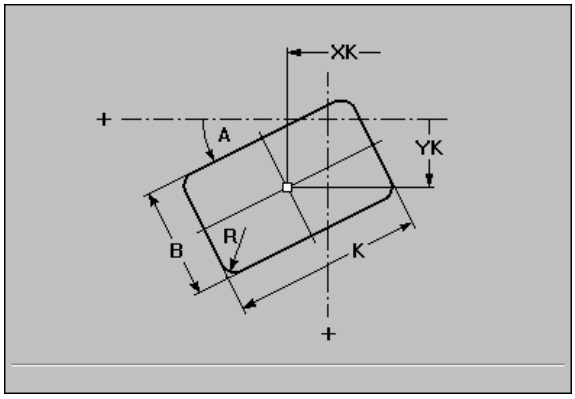
```
%304.nc
[G304]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N8 M15
FINE
```

Definizione matrice rettangolo superficie frontale G305

L'istruzione G305 definisce un rettangolo sulla superficie frontale. Tale matrice si programma in combinazione all'istruzione G793 o G797.

Parametri

- **XK Centro**
- **YK Centro**
- **A Angolo** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **K Lunghezza rettangolo**
- **B Altezza rettangolo**
- **R Smusso/Arrotondamento**
  - R<0: lunghezza smusso
  - R>0: raggio arrotondamento



Esempio: G305

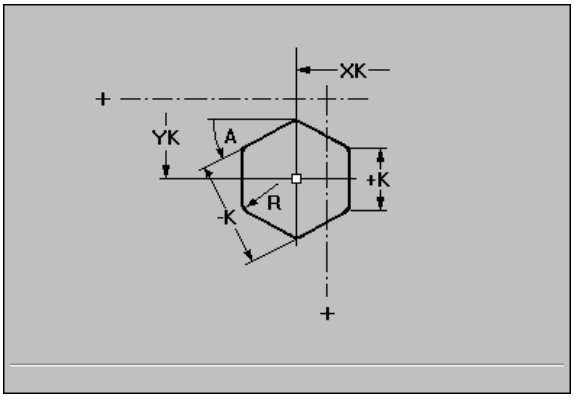
```
%305.nc
[G305]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G305 XK20 YK5 A0 K15 B10 R2
N7 G80
N8 M15
FINE
```

Definizione matrice poligono superficie frontale G307

L'istruzione G307 definisce un poligono sulla superficie frontale. Tale matrice si programma in combinazione all'istruzione G793 o G797.

Parametri

- **XK Centro**
- **YK Centro**
- **Q Numero di lati:** Campo: 3 <= Q <= 127
- **A Angolo** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **K Apertura chiave (SW)/Lunghezza**
  - K<0: apertura chiave (diametro cerchio interno)
  - K>0: lunghezza lato
- **R Smusso/Arrotondamento**
  - R<0: lunghezza smusso
  - R>0: raggio arrotondamento



Esempio: G307

```
%307.nc
[G307]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G307 XK20 YK5 Q4 A0 K-10 R2
N7 G80
N8 M15
FINE
```

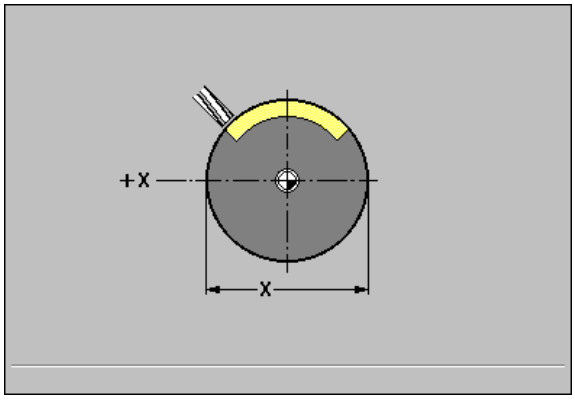
6.21 Lavorazione superficie cilindrica

Diametro di riferimento G120

L'istruzione G120 definisce il diametro di riferimento dello "sviluppo della superficie cilindrica". Programmare l'istruzione G120 se si impiega "CY" con G110... G113. L'istruzione G120 è di tipo modale.

Parametri

- **X Diametro**



Esempio: G120

```
%111.nc
[G111, G120]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
FINE
```

Punto di partenza profilo/Rapido G110

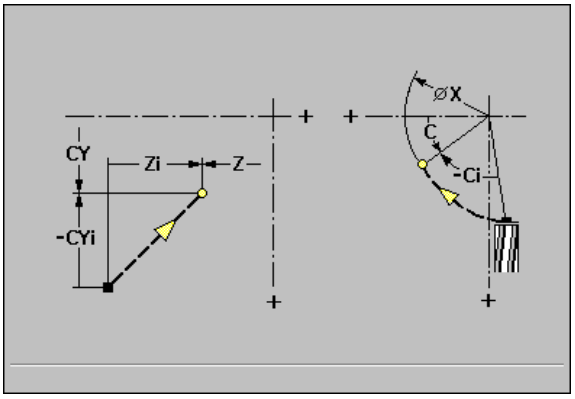
Istruzione geometrica: G110 definisce il punto iniziale del profilo sulla superficie cilindrica.

Istruzione di lavorazione: l'utensile trasla in rapido fino al "Punto finale" seguendo il percorso più breve.

Parametri

- **Z Punto finale**
- **C Angolo finale**
- **CY Punto finale** come quota percorso (riferimento: G120 Diametro di riferimento)
- **X Punto finale** (quota diametro) – (default: posizione X attuale)

- Definire il "Punto iniziale profilo" o il punto finale con "C" o "CY".
- L'istruzione **G110** è raccomandata per il posizionamento dell'asse C a un determinata angolazione (programmazione: N.. G110 C...).
- Ammesso solo con G110 come istruzione di lavorazione: parametro X



Esempio: G110

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
FINE
```

Lineare superficie cilindrica G111

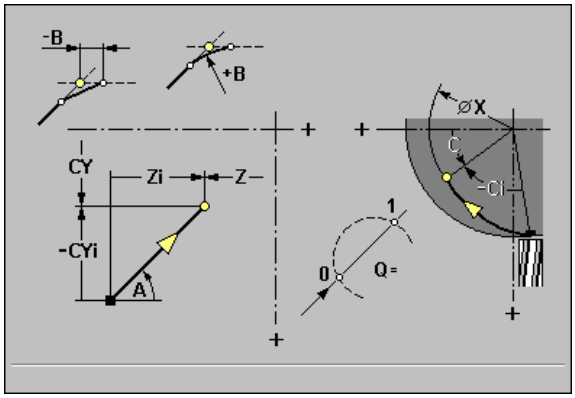
Istruzione geometrica: G111 definisce un percorso del profilo sulla superficie cilindrica.

Istruzione di lavorazione: l'utensile si sposta con avanzamento lineare al "Punto finale".

Parametri

- **Z Punto finale** – default: posizione Z attuale
- **C Angolo finale** – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **CY Punto finale** come quota percorso (riferimento: G120 Diametro di riferimento)
- **A Angolo** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): se per il calcolo del punto finale risultano due possibili soluzioni, "Q" definisce il punto finale.
- **B Smusso/Arrotondamento**: passaggio al successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico dell'elemento del profilo se si indica uno smusso/arrotondamento
  - B nessuna immissione: passaggio tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **X Punto finale:** accostamento (quota diametro) – (default: posizione X attuale)

- Definire il punto finale con "C" o "CY".
- Ammesso solo con G111 come istruzione geometrica: parametri Q, B
- Ammesso solo con G111 come istruzione di lavorazione: parametro X



Esempio: G111

```
%111.nc
[G111, G120]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
FINE
```

Circolare superficie cilindrica G112/G113

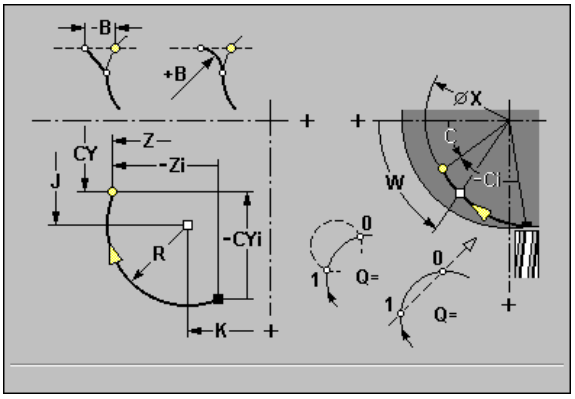
Istruzione geometrica: G112/G113 definisce un arco del profilo sulla superficie cilindrica.

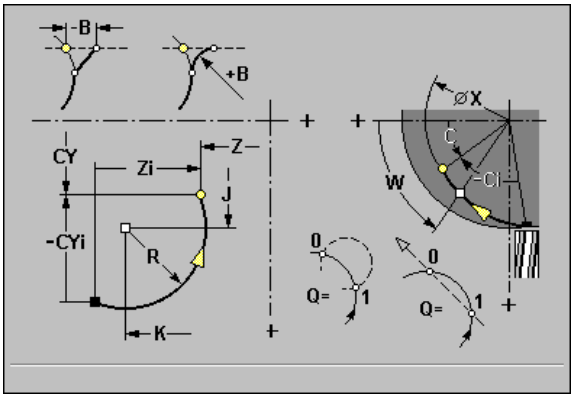
Istruzione di lavorazione: l'utensile si sposta con avanzamento circolare al "Punto finale".

Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.

Parametri

- **Z Punto finale** (default: posizione Z attuale)
- **C Angolo finale** – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **CY Punto finale** come quota percorso (riferimento: G120 Diametro di riferimento)
- **R Raggio**
- **K Centro**
- **J Centro** come quota percorso (riferimento: sviluppo della superficie cilindrica con G120 Diametro di riferimento)
- **W Centro:** Angolo centro – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **Q Punto di intersezione** (default: Q=0): se per il calcolo del punto finale risultano due possibili soluzioni, "Q" definisce il punto finale.
- **B Smusso/Arrotondamento**: passaggio al successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico dell'elemento del profilo se si indica uno smusso/arrotondamento
  - B nessuna immissione: passaggio tangenziale
  - B=0: raccordo non tangenziale
  - B>0: raggio di arrotondamento
  - B<0: larghezza smusso
- **X Punto finale:** accostamento (quota diametro) – (default: posizione X attuale)





- Definire il punto finale/centro con "C/W" o "CY/J".
- Programmare "Centro" o "Raggio".
- Se non viene programmato il centro del cerchio, viene calcolato sulla base del minimo arco possibile.
- Ammesso solo con G112/G113 come istruzione geometrica: parametri Q, B
- Ammesso solo con G112/G113 come istruzione di lavorazione: parametro X

Esempio: G112, G113

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
FINE
```

Scanalatura lineare superficie cilindrica G792

L'istruzione G792 fresa una scanalatura dalla posizione attuale dell'utensile fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa. Non viene considerato alcun sovrametallo.

Parametri

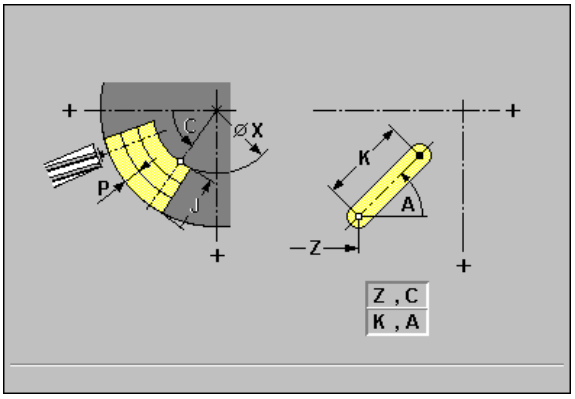
- **Z Punto finale**
- **C Angolo finale**
- **K Lunghezza scanalatura** in riferimento al centro della fresa
- **A Angolo scanalatura** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **X Fondo fresatura** (quota diametro)
- **J Profondità di fresatura**
  - J indicato: il ciclo prosegue fino alla distanza di sicurezza e fresa quindi la scanalatura
  - J non indicato: il ciclo fresa a partire dalla posizione utensile
- **P Accostamento massimo** (default: profondità totale in un accostamento)
- **F Accostamento di lavorazione** per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

Possibili **combinazioni di parametri** per la definizione del punto finale:

- punto finale Z, angolo finale C
- lunghezza scanalatura K, angolo A

Note

- Orientare il mandrino nella posizione angolare desiderata **prima** della chiamata dell'istruzione G792.
- Se si impiega un orientamento di posizionamento mandrino (senza asse C), viene realizzata una scanalatura radiale, parallela all'asse Z.



Esempio: G792

```
%792.nc
[G792]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G0 X102 Z-30
N6 G792 K25 A45 X97 J3 P2 F0.15
N7 M15
FINE
```

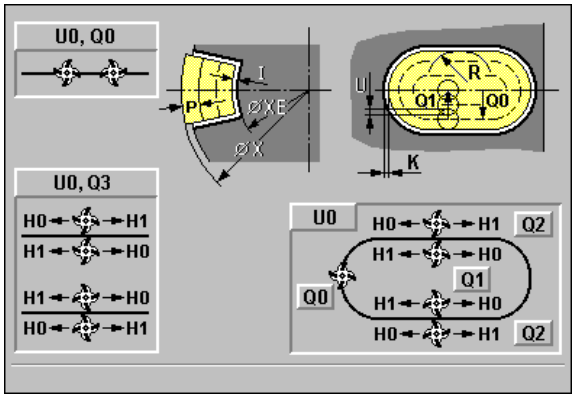
Fresatura profilo e matrice superficie cilindrica G794

L'istruzione G794 fresa matrici o "profili liberi" (aperti o chiusi) sulla superficie cilindrica. All'istruzione G794 segue:

- **la matrice da fresare** con:
  - cerchio (G314), rettangolo (G315) o poligono (G317)
  - chiusura della descrizione del profilo (G80)
- **il profilo libero** con:
  - punto di partenza (G110)
  - descrizione del profilo (G111, G112, G113)
  - chiusura della descrizione del profilo (G80)

Parametri

- **X Spigolo superiore di fresatura**
- **XE Fondo fresatura**
- **P Accostamento massimo** (default: profondità totale in un accostamento)
- **U Fattore di sovrapposizione:** fresatura profilo o tasca (default: 0)
  - U=0: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- **R Raggio di avvicinamento** (raggio arco di avvicinamento/allontanamento) – (default: 0)
  - R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; accostamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi accostamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per gli angoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo
- **K Sovrametallo** parallelo al profilo
- **I Sovrametallo X** (in direzione di accostamento)
- **F Accostamento di lavorazione** per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- **E Avanzamento ridotto** per elementi circolari (default: avanzamento attivo)
- **H Direzione di fresatura** (default: 0) interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura** (vedere grafica di supporto)
  - H=0: discorde
  - H=1: concorde



Esempio: G794

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
FINE
```

- **Q Tipo di ciclo** (default: 0): il significato dipende da "U"
  - **Fresatura profilo (U=0):**
    – Q=0: punto di riferimento sul profilo
    – Q=1 – profilo chiuso: fresatura interna
    – Q=1 – profilo aperto: a sinistra nella direzione di lavorazione
    – Q=2 – profilo chiuso: fresatura esterna
    – Q=2 – profilo aperto: a destra nella direzione di lavorazione
    – Q=3 – profilo aperto: la posizione di fresatura dipende da "H" e dal senso di rotazione della fresa – vedere grafica di supporto
  - **Fresatura tasca (U>0):**
    – Q=0: dall'interno verso l'esterno
    – Q=1: dall'esterno verso l'interno
- **Q Sgrossatura/Finitura** – default: 0
  - O=0: sgrossatura
  - O=1: finitura – dapprima viene fresato il bordo della tasca e quindi la base della stessa

Note

Profondità di fresatura: il ciclo calcola la profondità di fresatura sulla base di "Z" e "ZE" considerando i sovrametalli.

Compensazione del raggio di fresatura: viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con Q=0).

Avvicinamento e allontanamento: con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con "R" si definisce in fresatura profilo e finitura (fresatura tasca) se l'avvicinamento è diretto o in un arco.

I **sovrametalli** vengono considerati, se non sono programmati I, K.

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: il sovrametallo "sposta" il profilo da fresare nella direzione che si imposta con "Tipo di ciclo". Il tipo di ciclo " - "Fresatura esterna" verso l'esterno. Con profili aperti il profilo viene spostato in funzione del tipo di ciclo verso sinistra o verso destra.
  - Fresatura interna e profilo chiuso: verso l'interno
  - Fresatura esterna e profilo chiuso: verso l'esterno
  - Profilo aperto e Q=1: in direzione di lavorazione a sinistra
  - Profilo aperto e Q=2: in direzione di lavorazione a destra

Fresatura scanalatura elicoidale G798

L'istruzione G798 fresa una scanalatura elicoidale a partire dalla posizione attuale dell'utensile fino al "Punto finale X, Z". La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Il primo accostamento viene eseguito con "I"; il MANUALplus calcola i successivi accostamenti come segue:

accostamento attuale = I * (1 – (n–1) * E)

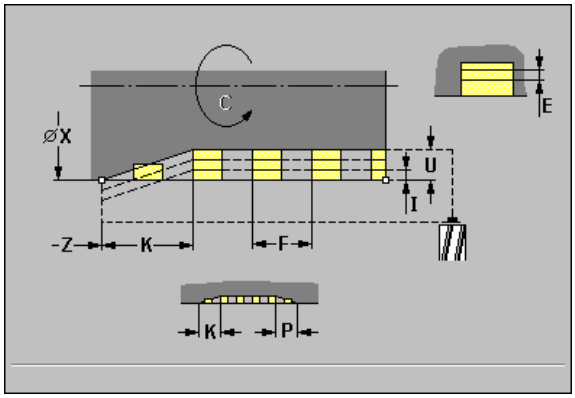
n: n. volte accostamento

La riduzione dell'accostamento avviene fino a >= 0,5 mm. Quindi ogni accostamento viene eseguito con 0,5 mm.

Parametri

- **X Punto finale** (quota diametro) (default: posizione X attuale)
- **Z Punto finale scanalatura**
- **C Angolo di partenza:** posizione inizio scanalatura (default: 0)
- **F Passo**
  - F positivo: filettatura destrorsa
  - F negativo: filettatura sinistrorsa
- **F Passo**
- **P lunghezza di avvio:** rampa a inizio scanalatura (default: 0)
- **K Lunghezza uscita:** rampa a fine scanalatura (default: 0)
- **U Profondità filetto**
- **I Accostamento massimo** (default: profondità totale in un accostamento)
- **E Valore di riduzione** per riduzione accostamento (default: 1)

Una scanalatura elicoidale può essere fresata esclusivamente all'esterno.



Esempio: G798

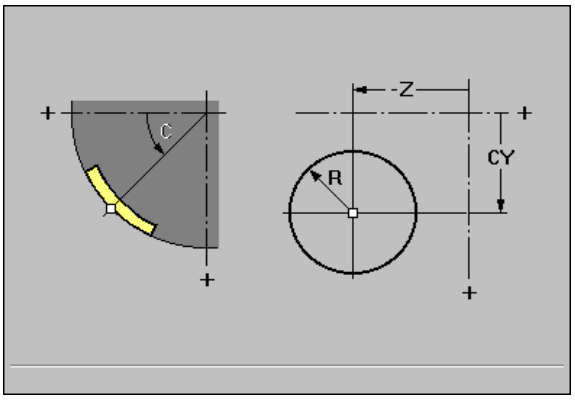
```
%798.nc
[G798]
N1 T71 G197 S800 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 M15
FINE
```

Definizione matrice cerchio superficie cilindrica G314

L'istruzione G314 definisce un cerchio sulla superficie cilindrica. La matrice si programma in combinazione all'istruzione G794.

Parametri

- **Z Centro**
- **CY Centro** come quota percorso (riferimento: G120 Diametro di riferimento)
- **C Centro** angolo centro – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **R Raggio cerchio**



Esempio: G314

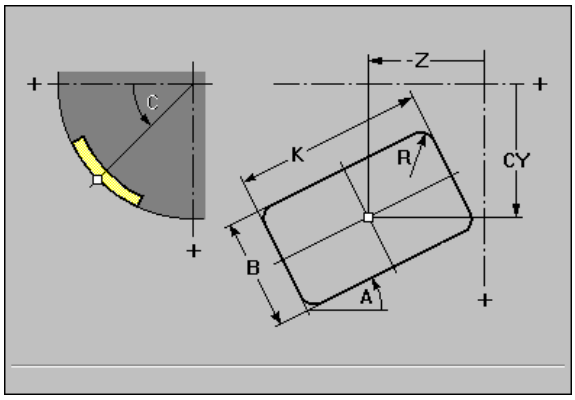
```
%314.nc
[G314]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G314 Z-35 C0 R20
N7 G80
N8 M15
FINE
```

Definizione matrice rettangolo superficie cilindrica G315

L'istruzione G315 definisce un rettangolo sulla superficie cilindrica. La matrice si programma in combinazione all'istruzione G794.

Parametri

- **Z Centro**
- **CY Centro** come quota percorso (riferimento: G120 Diametro di riferimento)
- **C Centro** angolo centro – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **A Angolo** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **K Lunghezza rettangolo**
- **B Altezza rettangolo**
- **R Smusso/Arrotondamento**
  - R<0: lunghezza smusso
  - R>0: raggio arrotondamento



Esempio: G315

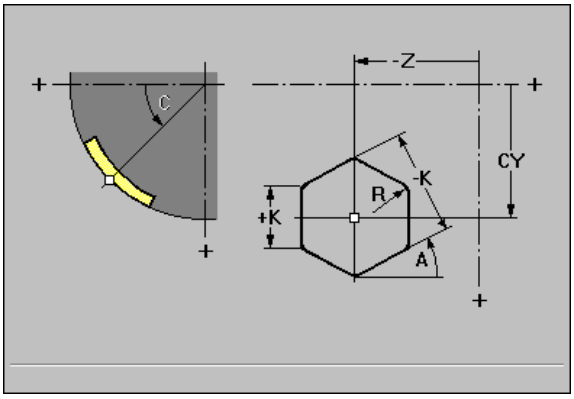
```
%315.nc
[G315]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G315 Z-35 C0 A5 K30 B15 R3
N7 G80
N8 M15
FINE
```

Definizione matrice poligono superficie cilindrica G317

L'istruzione G317 definisce un poligono sulla superficie cilindrica. La matrice si programma in combinazione all'istruzione G794.

Parametri

- **Z Centro**
- **CY Centro** come quota percorso (riferimento: G120 Diametro di riferimento)
- **C Centro** angolo centro – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- **Q Numero di lati:** Campo: 3 <= Q <= 127
- **A Angolo** – Riferimento: vedere grafica di supporto
- **K Apertura chiave (SW)/Lunghezza**
  - K<0: apertura chiave (diametro cerchio interno)
  - K>0: lunghezza lato
- **R Smusso/Arrotondamento**
  - R<0: lunghezza smusso
  - R>0: raggio arrotondamento



Esempio: G317

```
%317.nc
[G317]
N2 T71G197 S1200 G195 F0.2 M104
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G317 Z-35 C0 Q6 A5 K-25 R3
N8 G80
N9 M15
FINE
```

6.22 Lavorazione di sagome

Sagoma lineare superficie frontale G743

L'istruzione G743 esegue una sagoma di foratura o fresatura lineare alle medesime distanze sulla superficie frontale.

Se non si inserisce il parametro "ZE", si applica il ciclo di foratura/ fresatura del blocco NC successivo. Seguendo questo principio la descrizione delle sagome si può combinare con

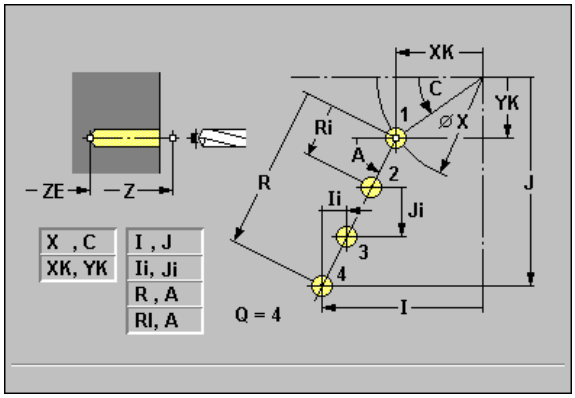
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

Parametri

- **XK Punto iniziale sagoma** (cartesiano)
- **YK Punto iniziale sagoma** (cartesiano)
- **Z Punto iniziale foratura/fresatura**
- **ZE Punto finale foratura/fresatura**
- **X Diametro** (coordinate polari)
- **C Angolo iniziale** (coordinate polari)
- **A Angolo sagoma**
- **I Punto finale sagoma** (cartesiano)
- **J Punto finale sagoma** (cartesiano)
- **Ii Punto finale:** Distanza di sagoma (coordinate cartesiane)
- **Ji Punto finale:** Distanza di sagoma (coordinate cartesiane)
- **R Lunghezza:** distanza prima – ultima posizione
- **Ri Lunghezza:** distanza fino alla posizione successiva
- **Q Numero** fori/matrici (default: 1)

Combinazioni di parametri per la definizione del punto iniziale e delle posizioni delle sagome:

- Punto iniziale sagoma:
  - XK, YK
  - X, C
- Posizioni sagoma:
  - I, J e Q
  - Ii, Ji e Q
  - R, A e Q
  - Ri, Ai e Q



Esempio: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 Z-5 P2 F0.15
N7 M15
FINE
```

Esempi per sequenze di istruzioni:

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. ZE.. I.. J.. Q..
. . .
```

```
[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con "profilo libero" ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..
N.. G793 ZE.. U.. Q..
N.. G100 XK.. YK..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

Sagoma circolare superficie frontale G745

L'istruzione G745 esegue sagome di foratura o fresatura alle medesime distanze su un cerchio o su un arco sulla superficie frontale.

Se non si inserisce il parametro "ZE", si applica il ciclo di foratura/fresatura del blocco NC successivo. Seguendo questo principio la descrizione delle sagome si può combinare con

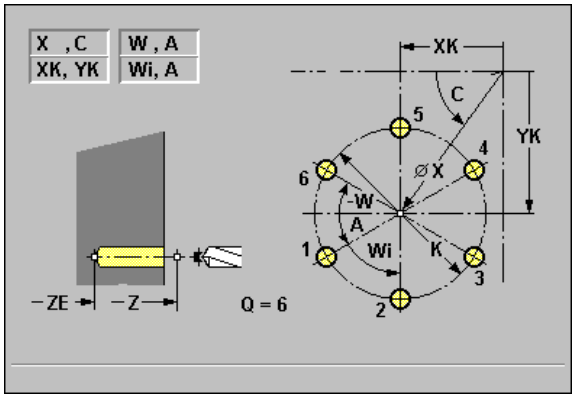
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

Parametri

- **XK Centro** sagoma (cartesiano)
- **YK Centro** sagoma (cartesiano)
- **Z Punto iniziale foratura/fresatura**
- **ZE Punto finale foratura/fresatura**
- **X Diametro** (coordinate polari)
- **C Angolo** (coordinate polari)
- **K Diametro:** diametro sagoma – default: la posizione X attuale viene acquisita come diametro sagoma
- **A Angolo iniziale** – Posizione del primo foro/matrice
- **W Angolo finale** – Posizione dell'ultimo foro/matrice
- **Wi Angolo finale** – Distanza dalla posizione successiva
- **Q Numero** fori/matrici (default: 1)
- **V Direzione periferica** (default: 0): posizionamento dei fori/matrici (necessario se è definito W)
  - V=0: sull'arco più lungo
  - V=1: a partire da A in senso orario
  - V=2: a partire da A in senso antiorario

Combinazioni di parametri per la definizione del centro e delle posizioni delle sagome:

- Centro sagoma:
  - X, C
  - XK, YK
- Posizioni sagoma:
  - A, W e Q
  - A, Wi e Q



Esempio: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 Z-5 P2 F0.15
N7 M15
FINE
```

Esempi per sequenze di istruzioni:

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..
. . .
```

```
[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con "profilo libero" ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q.
N.. G793 ZE.. U.. Q..
N.. G100 XK.. YK..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

Sagoma lineare superficie cilindrica G744

L'istruzione G744 esegue una sagoma di foratura o di matrici lineare alle medesime distanze sulla superficie cilindrica.

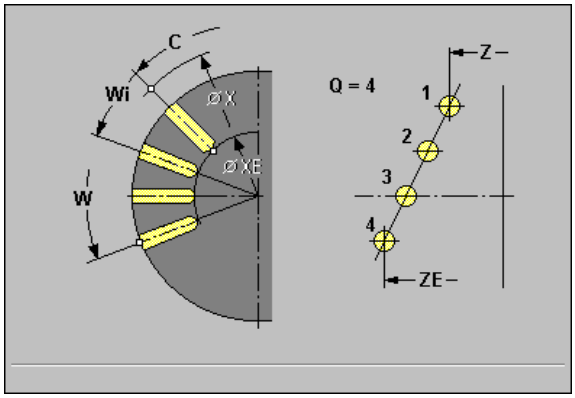
Combinazioni di parametri per la definizione del punto iniziale e delle posizioni delle sagome:

- Punto iniziale sagoma: Z e C
- Posizioni sagoma:
  - W e Q
  - Wi e Q

Se non si inserisce il parametro "XE", si applica il ciclo di foratura/fresatura o la descrizione della matrice del blocco NC successivo. Con questo principio si combina la descrizione della sagoma con cicli di foratura (G71, G74, G36) o lavorazioni di fresatura (definizioni matrice G314, G315, G317).

Parametri

- **Z Punto iniziale** (coordinate polari)
- **C Angolo iniziale** (coordinate polari)
- **X Punto iniziale foratura/fresatura** (quota diametro)
- **XE Punto finale foratura/fresatura** (quota diametro)
- **ZE Punto finale sagoma** (default: Z)
- **W Angolo finale** – nessuna immissione: disposizione uniforme di fori/matrici sul perimetro
- **Wi Angolo finale:** Incremento angolare – distanza fino alla posizione successiva
- **Q Numero** fori/matrici (default: 1)



Esempio: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T60 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 X102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 X102 K7
N7 M15
FINE
```

Esempi per sequenze di istruzioni:

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..
. . .
```

```
[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. X..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con "profilo libero" ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G794 XE.. U.. Q..
N.. G110 Z.. C..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

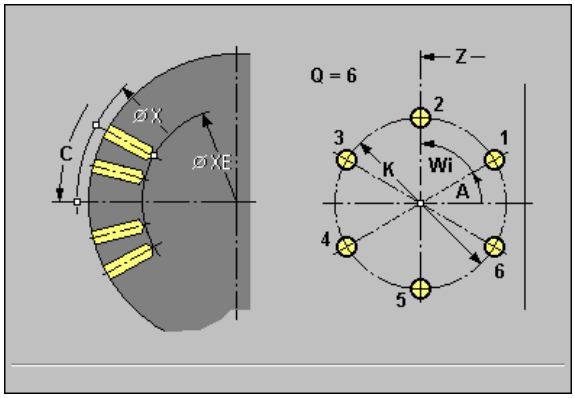
Sagoma circolare superficie cilindrica G746

L'istruzione G746 esegue sagome di fori o matrici alle medesime distanze su un cerchio o su un arco sulla superficie cilindrica.

Combinazioni di parametri per la definizione del centro e delle posizioni delle sagome:

- Centro sagoma: Z e C
- Posizioni sagoma:
  - W e Q
  - Wi e Q

Se non si inserisce il parametro "XE", si applica il ciclo di foratura/fresatura o la descrizione della matrice del blocco NC successivo. Con questo principio si combina la descrizione della sagoma con cicli di foratura (G71, G74, G36) o lavorazioni di fresatura (definizioni matrice G314, G315, G317).



Esempio: G746

```
%746.nc
[G746]
N1 T60 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 X102 K7
N7 M15
FINE
```

Parametri

- **Z Centro** sagoma (polare)
- **C Angolo:** centro sagoma (polare)
- **X Punto iniziale foratura/fresatura** (quota diametro)
- **XE Punto finale foratura/fresatura** (quota diametro)
- **K Diametro:** diametro sagoma
- **A Angolo iniziale** – Posizione del primo foro/matrice
- **K Diametro:** diametro sagoma (default: posizione X attuale)
- **W Angolo finale** – Posizione dell'ultimo foro/matrice
- **Wi Angolo finale** – Distanza dalla posizione successiva
- **Q Numero** fori/matrici (default: 1)
- **V Direzione periferica** (default: 0): posizionamento dei fori/matrici (necessario se è definito W)
  - V=0: sull'arco più lungo
  - V=1: a partire da A in senso orario
  - V=2: a partire da A in senso antiorario

Esempi per sequenze di istruzioni:

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..
. . .
```

```
[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. X..
. . .
```

```
[ Sagoma di fresatura con "profilo libero" ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..
N.. G794 XE.. U.. Q..
N.. G110 Z.. C..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

6.23 Altre funzioni G

Tempo di sosta G4

Il sistema attende il tempo programmato ed esegue quindi la successiva istruzione.

Se l'istruzione G4 viene programmata insieme ad un percorso di traslazione nello stesso blocco, il tempo di sosta è attivo una volta terminata la traslazione.

Parametri

- **F Tempo di sosta:** Campo: 0 s < F < 999 s

Arresto preciso G9

Se si programma l'istruzione G9 insieme ad un'istruzione di traslazione (G1, G2, G3, G12 o G13) nello stesso blocco, alla fine del percorso di traslazione l'avanzamento viene ridotto fino a zero. La punta dell'utensile si ferma esattamente sulla posizione programmata prima di eseguire il successivo movimento. Si ottiene così uno spigolo vivo.

Disattivazione zona di sicurezza G60

L'istruzione G60 elimina il monitoraggio della zona di sicurezza. L'istruzione G60 viene programmata **prima** dell'istruzione di traslazione da monitorare o da non monitorare. L'istruzione G60 è di tipo modale.

Esempio applicativo:
Con l'istruzione G60 si elimina temporaneamente il monitoraggio della zona di sicurezza per creare un foro passante concentrico.

Parametri

- **Q** Attivazione/Disattivazione
  - Q=0: riattivazione monitoraggio zona di sicurezza
  - Q=1: disattivazione monitoraggio zona di sicurezza

Esempio: G60

```
%60.nc
[G60]
N1 T49 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0
FINE
```

Attesa G204

L'elaborazione del programma DIN viene interrotta fino ad un momento definito (tale funzione può essere ad esempio impiegata per un programma di rodaggio).

L'indicazione "Giorno D" si riferisce alla successiva data possibile. Se D non è indicato, i parametri "Ora H, Minuto Q" si riferiscono al successivo momento possibile.

Parametri

- **D Giorno [1-31]**
- **H Ora [0-23]**
- **Q Minuto [0-59]**

6.24 Definizione di T, S, F

Numero utensile, numero di giri/velocità di taglio e avanzamento

Avanzamento e numero di giri programmati con "Defin. T, S, F" si riferiscono al mandrino principale.

I parametri vengono acquisiti nel programma DIN con la relativa lettera di identificazione o funzione G.

- T: "T.."
- S: G96/G97 S..
- F: G94/G95 F..

Immissione T, S, F

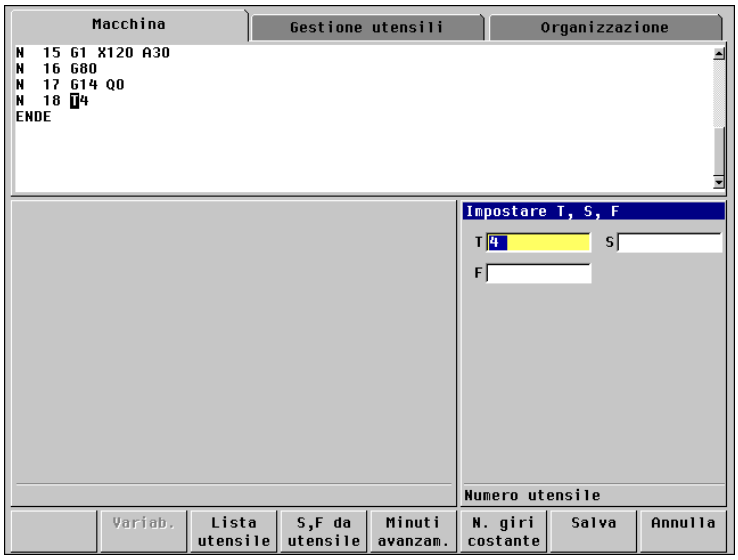
Selezionare "Defin. S, F, T"

Impostare i softkey, inserire i parametri

- **T Numero utensile**
- **S Velocità di taglio o Numero di giri** (impostazione tramite softkey)
- **F Avanzamento al giro o Avanzamento** (impostazione tramite softkey)

Salva

Terminare l'immissione dati con **Salva**



Esempio: T, S, F

```
%819.nc
[G819]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 . . .
FINE
```

6.25 Immissioni ed emissioni di dati

INPUT

INPUT (immissione valore di variabile)

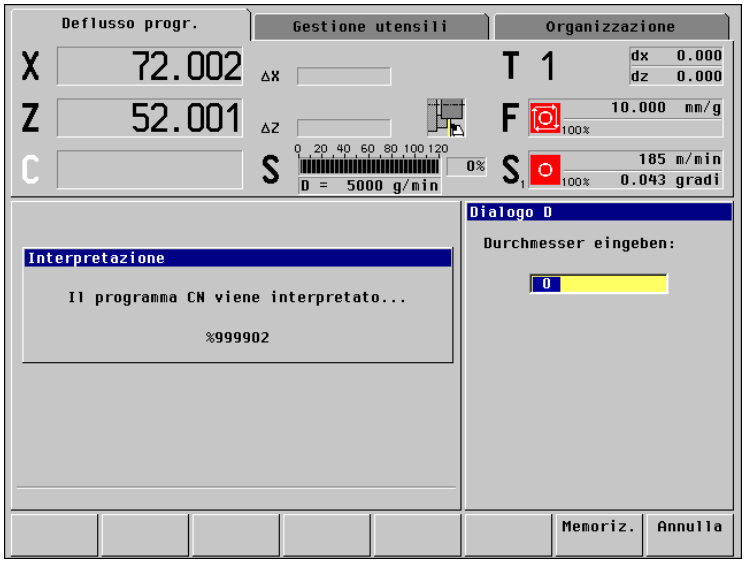
#	Selezionare la funzione "Variabili programma"
INPUT	Selezionare la funzione "Immissione" (figura in alto a destra sulla pagina successiva)

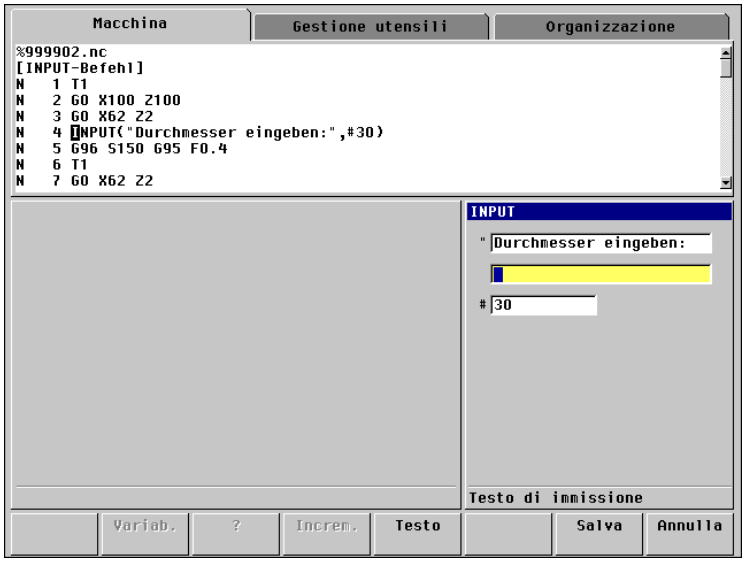
- Definire il "Testo di immissione"
- Inserire il numero della "Variabile per interrogazione" (figura in alto a destra)

Per la programmazione dell'istruzione "INPUT" si definisce il "Testo di immissione" e il numero della "Variabile per interrogazione". Il "Testo di immissione" illustra l'immissione.

Per la compilazione (interpretazione) di questa istruzione viene visualizzato il "Testo di immissione" e richiesto per l'immissione della variabile (figura in basso a destra). La compilazione del programma prosegue una volta immessi i necessari dati.

Il valore inserito viene assegnato alla "Variabile per interrogazione".



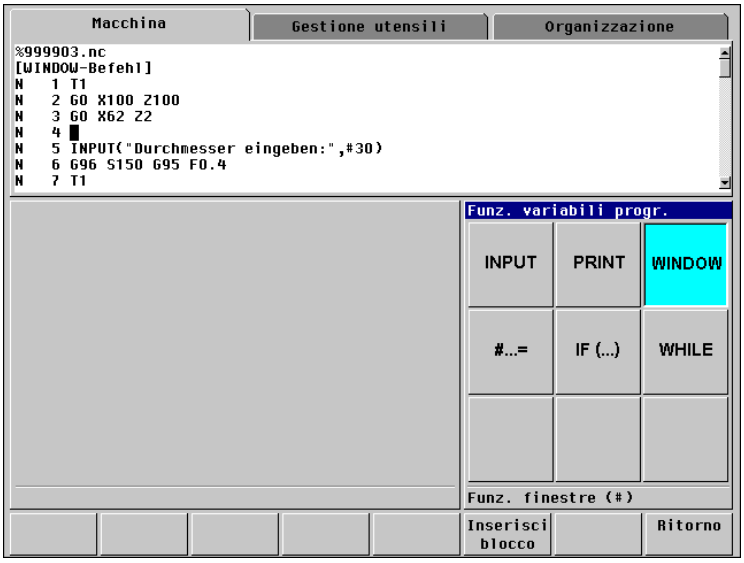


WINDOW

WINDOW (definizione finestra di emissione)

#	Selezionare la funzione "Variabili programma"
WINDOW	Selezionare "WINDOW" (figura in alto a destra)

- Selezionare con "Righe per emissione" la dimensione della finestra di emissione
- Chiudere con "Righe per emissione = 0" la finestra di emissione



Con l'istruzione "WINDOW" si definisce la dimensione della "Finestra di emissione" per informazioni destinate all'operatore della macchina. Se non si imposta la funzione "WINDOW", in caso di emissione di informazioni viene visualizzata una finestra di 3 righe.

La finestra di emissione viene posizionata nell'area inferiore della "finestra liste e programmi". Viene visualizzata alla prima emissione di informazioni e rimane sullo schermo fino a quando non la si chiude o fino a quando non è terminata la compilazione (interpretazione) del programma DIN.

La finestra di emissione si chiude con un "Richiamo WINDOW" e con l'impostazione del parametro "Righe per emissione = 0".

PRINT

PRINT (emissione di informazioni)

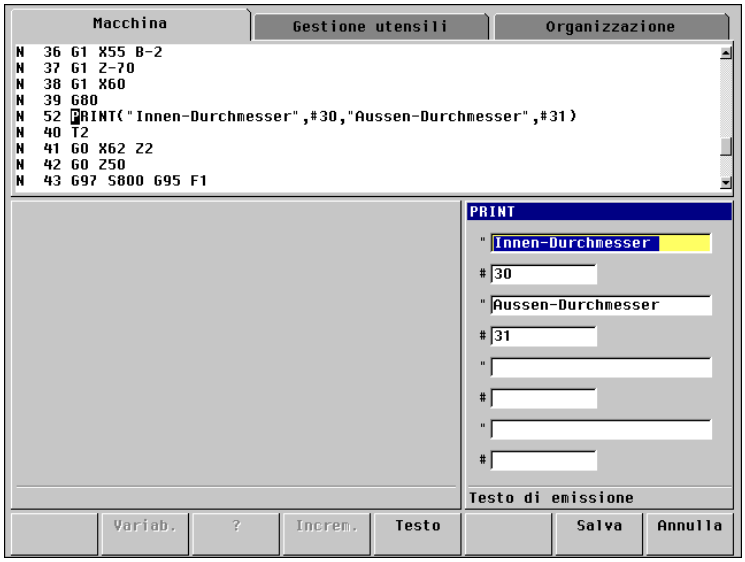
#

Selezionare la funzione "Variabili programma"

PRINT

Selezionare "PRINT" (figura in alto a destra)

- Definire i "Testi di emissione" e
- i "Numeri di variabili" (figura a destra)



All'esecuzione di questa istruzione il "Testo di emissione" definito e il valore (contenuto) della "Variabile programma per emissione" vengono riportati nella "Finestra di emissione".

L'istruzione PRINT è concepita per la definizione di diversi testi e variabili.

- La "Finestra di emissione" viene cancellata al termine della compilazione (interpretazione), ma prima dell'esecuzione del programma DIN.
- Nella Simulazione la "Finestra di emissione" rimane invece visualizzata e viene cancellata soltanto in caso di riavvio della simulazione.

6.26 Programmazione di variabili

Generalità

Il MANUALplus compila i programmi NC prima di eseguire il programma. Si contraddistinguono quindi due tipi di variabile:

- Variabile #: elaborazione durante la **compilazione del programma NC**
- Variabile V (o evento): elaborazione durante l'**esecuzione del programma NC**

Sono valide le seguenti regole:

- "Punto prima di trattino"
- Fino a 6 livelli di parentesi
- **Variabili intere** (solo per variabili V): valori interi da –32767 .. +32768
- **Variabili reali** (per variabili # e V): cifre a virgola mobile con max 10 posizioni intere e 7 decimali
- Le variabili V rimangono invariate anche se nel frattempo il controllo è stato spento

Sintassi	Funzioni matematiche
+	Addizione
–	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	Divisione
SQRT(...)	Radice quadrata
ABS(...)	Valore assoluto
TAN(...)	Tangente (in gradi)
ATAN(...)	Arcotangente (in gradi)
SIN(...)	Seno (in gradi)
ASIN(...)	Arcoseno (in gradi)
COS(...)	Coseno (in gradi)
ACOS(...)	Arcocoseno (in gradi)
ROUND(...)	Arrotondamento
LOGN(...)	Logaritmo naturale
EXP(...)	Funzione esponenziale ex
INT(...)	Elimina decimali
Solo per **variabili #**:	
SQRTA(.., ..)	Radice quadrata di (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Radice quadrata di ($a^2–b^2$)

Variabili

Il MANUALplus differenzia i **settori di validità** in base ai gruppi numerici:

- **#0 .. #45: variabili globali**
  Le variabili globali rimangono invariate al termine del programma e possono essere elaborate prima del successivo programma NC.
- **#46 .. #50 variabili riservate per programmi per esperti**
  Queste variabili non devono essere impiegate nel proprio programma NC.
- **#256 .. #285 variabili locali**
  Queste variabili sono valide all'interno di un sottoprogramma.

Lettura dei valori parametrici

Sintassi:**#1 = PARA(x,y,z)**

x = gruppo parametri

- 1: parametri macchina
- 2: parametri di controllo
- 3: parametri di predisposizione
- 4: parametri di lavorazione
- 5: parametri PLC

y = numero parametro

z = numero sottoparametro

Informazioni nelle variabili

Le seguenti informazioni utensile e NC possono essere ricavate da variabili (vedere tabelle a destra e alla pagina successiva).

I dati relativi alle posizioni e alle quote sono sempre definiti con sistema metrico, anche se un programma NC viene eseguito in "inch" (pollici).

Esempio: "Variabile #"

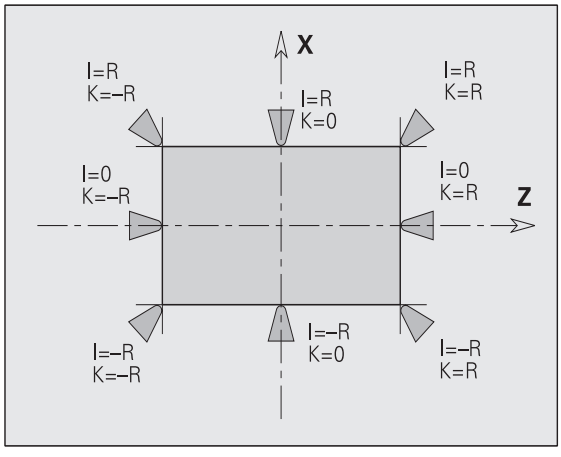
```
. . .
N.. #1=PARA(1,7,2)  [Legge "Quota macchina
1  Z" in variabile #1 ]
N.. . . .
N.. #1=#1+1
N.. G1 X#1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #1=(ABS(#2+0.5))
. . .
```

Variabile #	Informazioni NC
#768, #770	Ultima posizione X programmata (quota raggio), Z
#771	Ultima posizione C programmata [°]
#774	Stato SRK/FRK 40: G40 attivo; 41: G41 attivo; 42: G42 attivo
#776	Correzioni usura attive (G148) 0: DX, DZ; 1: DS, DZ; 2: DX, DS
#778	Unità di misura: 0=metrico; 1=inch (pollici)
#785, #786	Distanza punta utensile – punto di riferimento slitta Z, X
#787	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica (G120)
#791..#792	Sovrametalli G57 X, Z
#793	Sovrametallo G58 P
#794..#795	Larghezza tagliente in X, Z della quale il punto di riferimento utensile viene spostato in caso di istruzione G150/ G151
#796	Numero mandrino per il quale è stato programmato per ultimo l'avanzamento
#797	Numero mandrino per il quale è stato programmato per ultimo il numero di giri

Premesse nelle informazioni utensile: le variabili devono essere "definite" tramite chiamata utensile nel programma NC.

La configurazione delle variabili #519..#521 dipende dal tipo di utensile.

Variabile #	Informazioni utensile
#514	Tipo utensile: ■ 1: utensili per tornire ■ 2: utensili per troncare ■ 3: utensili per filettare ■ 4: punte ■ 5: maschi ■ 6: utensili per fresare
#515	Orientamento utensile
#519	Per tipo utensile 6: numero denti (K)
#520	Per tipo utensile: ■ 1, 2: raggio tagliente (R) ■ 6: diametro fresa (I)
#521	Per tipo utensile 2: larghezza tagliente (K)
#522	Posizione dell'utensile (riferimento: direzione di lavorazione utensile): ■ 0: sul profilo ■ 1: a destra del profilo ■ – 1: a sinistra del profilo
#523..#524	Quote impostate (X, Z)
#526..#527	Posizione del centro del tagliente I, K (vedere figura in basso)



Variabili V

Il MANUALplus differenzia i seguenti **settori di valori e di validità** in base ai gruppi numerici:

- Reali: V1 .. V199
- Intere: V200 .. V299
- Parametro riservato: V300 .. V900

Interrogazioni e assegnazioni:

- Lettura/scrittura **quote macchina** (parametro macchina 7)

  Sintassi: **V{Mx[y]}**

  x = quota 1...9
  y = coordinata: X, Y, Z, U, V, W, A, B o C

- Interrogazione **eventi esterni**
  Viene interrogato un **bit** dell'evento su 0 o 1. Il significato dell'evento è definito dal costruttore della macchina.

  Sintassi: **V{Ex[y]}**

  x = slitta 1
  y = Bit: 1..16

- Interrogazione **eventi ciclo**
  Il "Monitoraggio durata utensile" e la "Ricerca blocco di partenza" attivano eventi ciclo.

  Sintassi:**V{Ex[1]}**

  x = Evento: 20, 90

  - 20: durata dell'utensile scaduta (informazione globale)
  - 90: ricerca blocco di partenza (0=inattivo; 1=attivo)

- Lettura/scrittura **correzioni utensile**

Sintassi: **V{Dx[y]}**

x = numero T
y = correzione della lunghezza: X, Y o Z

Esempio: "Variabile V"

```
. . .
N.. V{M1[Z]=300}   [ Imposta "Quota macchina 1 Z" su "300" ]
. . .
N.. G0 Z{M1[Z]}   [ Trasla su "Quota macchina 1 Z" ]
. . .
N.. IF{E1[1]==0}   [ Interrogazione "Evento esterno 1 – Bit 1" ]
. . .
N.. V{D5[X]=1.3}   [ Imposta "Correzione X per utensile 5" ]
. . .
N.. V{V12=17.4}
N.. V{V12=V12+1}
N.. G1 X{V12}
. . .
```

Informazioni nelle variabili

- V901, V902 e V919 vengono impiegate per le funzioni G G901, G902 e G903 (vedere tabella).

- I valori di X vengono memorizzati come quote raggio.
- Tenere presente che: le funzioni G901, G902 e G903 sovrascrivono le variabili, anche se non sono state ancora elaborate.

Nota per Stop compilatore (G909)

Il MANUALplus elabora "in anticipo" dai 15 ai 20 blocchi NC. Se le variabili vengono assegnate poco prima dell'elaborazione, vengono impiegati i "vecchi valori". Uno **stop compilatore** assicura che la variabile contenga il "nuovo" valore.

L'istruzione G909 arresta la "compilazione anticipata". I blocchi NC fino all'istruzione G909 vengono elaborati e solo in seguito vengono elaborati i blocchi NC successivi.

- Programmare uno **stop compilatore**, se le variabili o gli eventi esterni cambiano "poco prima" dell'esecuzione del blocco.
- Ogni stop compilatore prolunga il tempo di esecuzione del programma NC.
- Alcune funzioni G contengono lo stop compilatore.

Configurazione variabili		
Slitta 1 (X, Z)	V901	V902
Asse C	V919	

6.27 Salto di programma, ripetizione di programma

IF (...) (salto condizionato)

#	Selezionare la funzione "Variabili programma"
IF (...)	Selezionare "Salto condizionato"

Immettere "Condizione variabile" (figura in alto a destra)

È possibile utilizzare "funzioni matematiche" e "operazioni di calcolo" insieme in un'espressione matematica. Le funzioni matematiche sono ripartite in due caselle menu. Per cambiare menu utilizzare ">>".

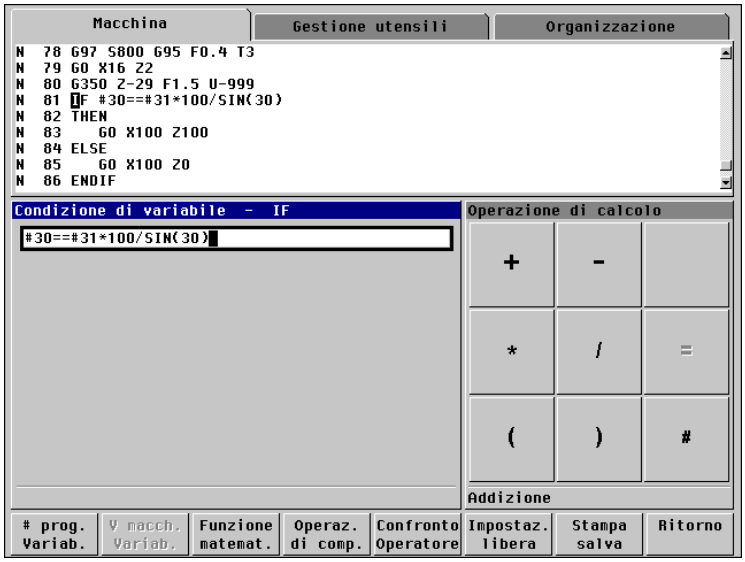
In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche (figura in alto a destra).

Il "salto condizionato" è costituito dagli elementi:

- "IF" (se), seguito da una condizione (confronto)
- "THEN" (quindi), se la condizione è soddisfatta viene eseguita la parte "THEN"
- "ELSE" (altrimenti), se la condizione non è soddisfatta viene eseguita la parte "ELSE"
- "ENDIF", chiude il "salto condizionato"

Dopo l'immissione del "salto condizionato" si inseriscono i blocchi NC da eseguire.

La parte "ELSE" può essere omessa.



Operatori di confronto	
<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale
AND	Concatenamento logico E
OR	Concatenamento logico O

WHILE (ripetizione di programma)

#	Selezionare la funzione "Variabili programma"
WHILE	Selezionare "Ripetizione programma"

Immettere "Condizione variabile" (figura in alto a destra)

La "ripetizione programma" è costituita dagli elementi:

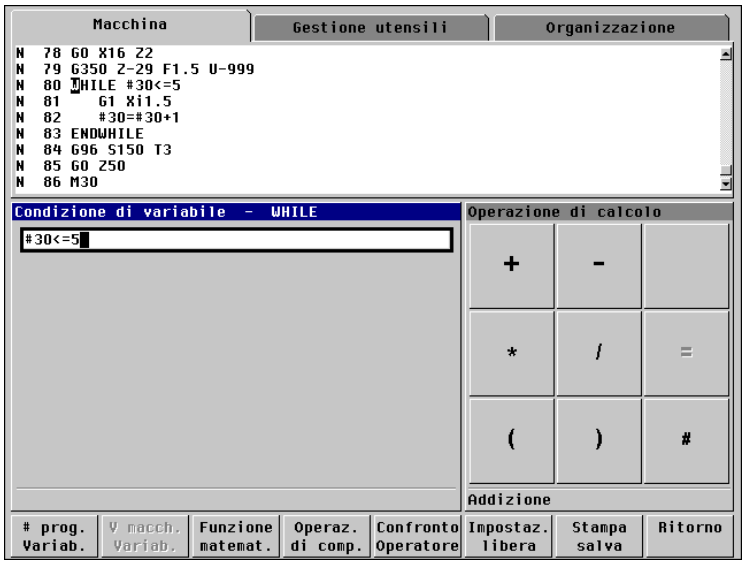
- "WHILE", seguito da una condizione (confronto)
- "ENDWHILE", chiude il "salto condizionato"

I blocchi NC riportati tra WHILE ed ENDWHILE vengono eseguiti fino a soddisfare la "condizione". Se la condizione non è soddisfatta, il MANUALplus prosegue con il blocco dopo "ENDWHILE".

In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche (figura in alto a destra).

Dopo l'immissione della "ripetizione programma" si inseriscono i blocchi NC da eseguire.

Se la "condizione" nell'istruzione WHILE è sempre soddisfatta, si ottiene un "loop infinito". Ciò rappresenta una frequente causa di errore quando si lavora con le ripetizioni di programma.



Operatori di confronto	
<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale
AND	Concatenamento logico E
OR	Concatenamento logico O

6.28 Variabili come parametri di indirizzo

Variabile come parametro di indirizzo

Selezionare i parametri di immissione (figura in alto a destra)

Variab. — Attivare ***Variab.***

 # prog. Variab. — Attivare ***Variab. prog. #***

— Selezionare "Variabile programma"

Inserire il "Numero variabile"

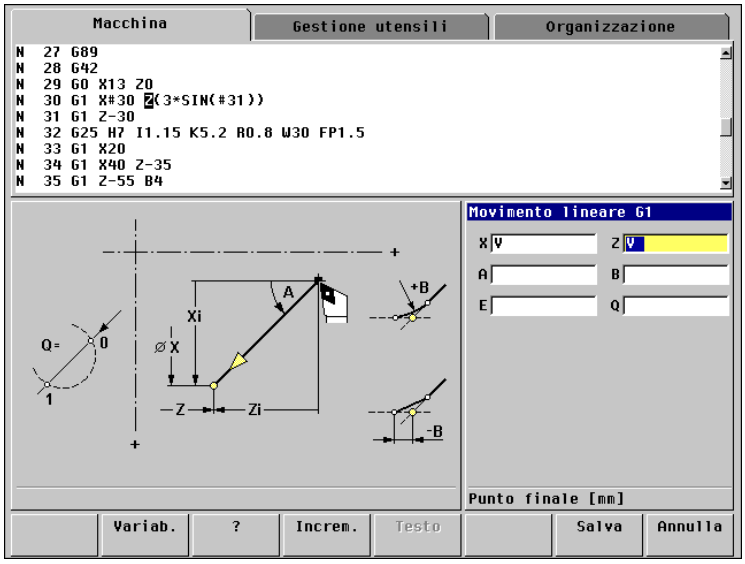
Selezione — Confermare il numero della variabile

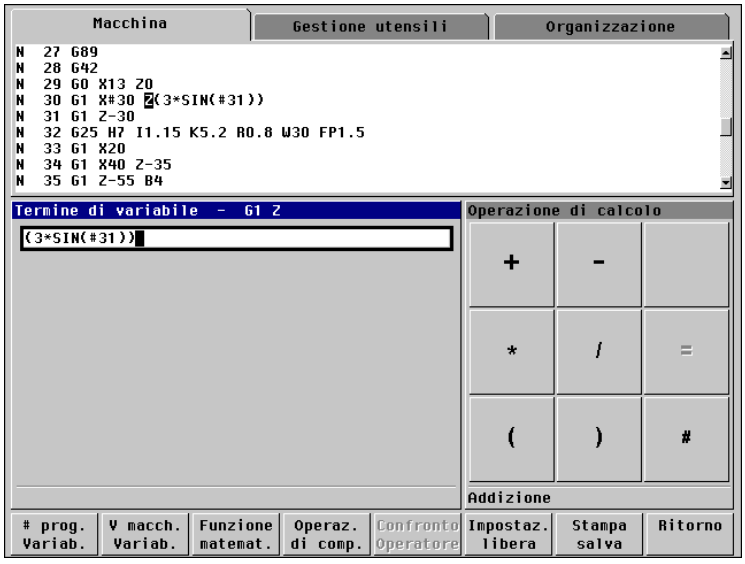
se si desidera: Inserire l'espressione matematica:

Funzione matemat. — ***Funzione matematica*** oppure

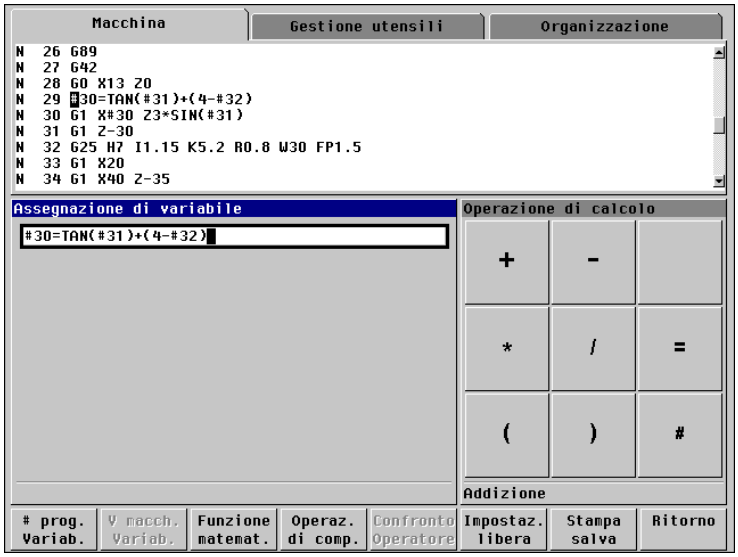
Operaz. di comp. — ***Operazione di calcolo*** (figura in basso a destra)

Stampa salva — Confermare variabile/calcolo variabile come parametro di indirizzo





- Nella casella di immissione appare la lettera "V". Nel programma DIN viene tuttavia acquisita la denominazione completa della variabile o l'espressione matematica (figure a destra).
- Un'espressione matematica deve essere riportata tra parentesi (Esempio: G1 X(3*SIN(#30)) Z#31).



Riepilogo delle funzioni matematiche	
SIN	Seno (gradi)
COS	Coseno (gradi)
TAN	Tangente (gradi)
ATAN	Arcotangente (gradi)
ABS	Valore assoluto
ROUND	Arrotondamento
INT	Elimina decimali
SQRT	Radice quadrata
SQRTA	Radice quadrata ($a^2 + b^2$)
SQRTS	Radice quadrata ($a^2 - b^2$)
LOGN	Logaritmo naturale
EXP	Funzione esponenziale
+	Addizione
–	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	Divisione
=	Uguale
(	Aperta parentesi
)	Chiusa parentesi

È possibile creare blocchi NC in cui vengono programmati esclusivamente calcoli di variabili (figura a destra).

Calcolo variabile

#	Selezionare la funzione "Variabili programma"
#...=	Selezionare "Uguale (#)"

Inserire il "Numero variabile"

Selezione	Confermare il numero della variabile

Inserire l'espressione matematica:

Funzione matemat.	***Funzione matematica*** oppure
Operaz. di comp.	***Operazione di calcolo*** (figura in basso a destra)
Stampa salva	Confermare variabile/calcolo variabile come parametro di indirizzo

L'espressione matematica viene calcolata nel corso della compilazione del programma. Il risultato viene assegnato alla variabile.

È possibile utilizzare "funzioni matematiche" e "operazioni di calcolo" insieme in un'espressione matematica. Le funzioni matematiche sono ripartite in due caselle menu. Per cambiare menu utilizzare ">>".

Vale la seguente regola:

- punto prima di trattino
- possibili fino a 6 livelli di parentesi

6.29 Sottoprogrammi

Selezionare il sottoprogramma

L".."

Selezionare "Richiamo sottoprogramma"

Lista Macro-DIN

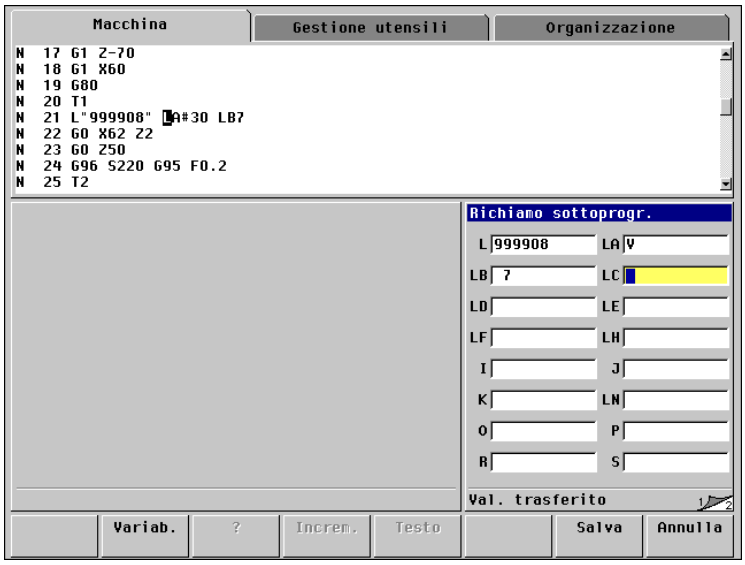
Selezionare ***Lista macro DIN***

Selezionare il sottoprogramma

Accettare Macro-DIN

Selezionare ***Conferma macro DIN***

Inserire i parametri di trasferimento



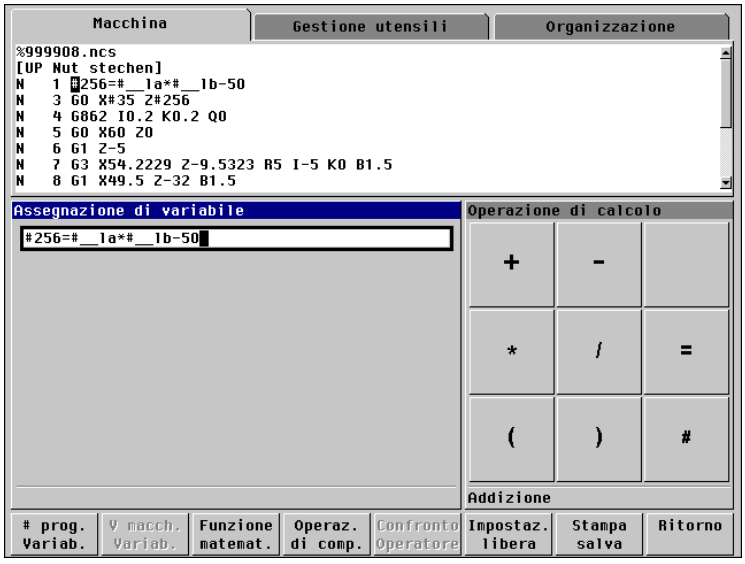
Immissione diretta del nome del sottoprogramma

L".."

Selezionare "Richiamo sottoprogramma"

Inserire "Nome programma" (figura in alto a destra)

Inserire i parametri di trasferimento



Informazioni generali sui sottoprogrammi

- I sottoprogrammi si trovano in un file separato e vengono richiamati da qualsiasi programma principale o altro sottoprogramma (le macro DIN sono sottoprogrammi).
- I sottoprogrammi possono essere "concatenati" fino a 6 volte. Per concatenamento si intende il richiamo di un sottoprogramma all'interno di un altro sottoprogramma.
- Sono da evitare richiami ricorrenti.

- Ad un sottoprogramma è possibile assegnare fino a 20 "valori di trasferimento". Le definizioni sono:
  da LA a LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z.
  All'interno del sottoprogramma i valori di trasferimento sono disponibili sotto forma di variabili. L'identificativo è: "#__.." seguito dalla denominazione del parametro in lettere minuscole (esempio: #__la).
  Tali valori di trasferimento si impiegano nell'ambito della programmazione di variabili all'interno del sottoprogramma (figura in basso a destra).
  Nel parametro di trasferimento **LN** vengono trasferiti valori interi da 0 a 9999.
- Le variabili #256 – #285 sono disponibili in ogni sottoprogramma ai fini dei calcoli interni (variabili locali).
- Se un sottoprogramma deve essere elaborato più volte, si definisce il "Numero ripetizioni Q".

Testi dei dialoghi

Le descrizioni dei parametri che precedono o seguono le caselle di immissione si definiscono nel sottoprogramma esterno.

Il MANUALplus imposta automaticamente le unità di misura dei parametri su "metrico" o "inch" (pollici).

Sono possibili al massimo 19 descrizioni. La posizione della descrizione parametro all'interno del sottoprogramma è a scelta.

Descrizioni parametri:

[//] – Inizio

[pn=n; s=testo parametro (max 16 caratteri)]

[//] – Fine

pn: descrittore parametro (la, lb, ...)

n: cifra di conversione per unità di misura

- 0: adimensionale
- 1: "mm" o "inch"
- 2: "mm/giro" o "inch/giro"
- 3: "mm/min" o "inch/min"
- 4: "m/min" o "feet/min"
- 5: "giri/min"
- 6: Grado (°)
- 7: "µm" o "µinch"

Esempio:

```
. . .
[//]
[la=1; s=diametro barra]
[lb=1; s=punto di partenza in Z]
[lc=1; s=smusso/raccordo (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

6.30 Funzioni M

Le funzioni M vengono impiegate per controllare l'esecuzione del programma e come istruzioni macchina.

Immissione funzione M

M

Selezionare "Funzione M"

Inserire il numero della funzione M e, se necessario, i relativi parametri

Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma

- **M00 Arresto programma:** arresta l'esecuzione del programma DIN e prosegue l'esecuzione del programma attivando "Start ciclo".
- **M01 Arresto a scelta:** in "Esecuzione programma" si definisce con il tasto funzione ***Esecuz. continua*** se con M01 si deve arrestare un programma ciclo o un programma DIN. Se questo pulsante è disattivato, il MANUALplus si arresta in caso di un'istruzione M01 e prosegue l'esecuzione del programma attivando "Start ciclo".
- **M30 Fine programma:** significa "fine programma o sottoprogramma", (non è necessario programmare la funzione M30). Se dopo M30 si preme "Start ciclo", l'esecuzione del programma riprende nuovamente dall'inizio del programma.
- **M99 Fine programma e riavvio:** fine programma con ritorno a inizio programma o numero blocco indicato e riavvio. Il MANUALplus riprende nuovamente l'esecuzione del programma:
  - dall'inizio del programma se non è impostato alcun "Blocco succ. NS"
  - dal numero blocco NS, se è impostato un "Blocco succ. NS"
- **M417:** disattiva il monitoraggio zona di sicurezza.
- **M418:** attiva il monitoraggio zona di sicurezza

Utilizzando M99 prestare attenzione a quanto segue: tutte le funzioni di tipo modale (avanzamento, numero di giri, numero utensile ecc.) valide alla fine del programma sono attive anche al suo riavvio. Per tale ragione è necessario riprogrammare le funzioni di tipo modale all'inizio del programma ovvero a partire dal blocco di partenza.

Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma	
M00	Arresto programma
M01	Arresto a scelta
M30	Fine programma
M99	NS.. Fine programma con ritorno a inizio programma o numero blocco "NS.." e riavvio.
M417	Disattivazione monitoraggio zona di sicurezza
M418	Attivazione monitoraggio zona di sicurezza

Istruzioni macchina

Gli effetti delle istruzioni macchina dipendono dalla versione del tornio in uso. Nella tabella sono riportate le istruzioni M d'uso "comune".

Consultare perciò il manuale della macchina per verificare le istruzioni M supportate.

Istruzioni M quali istruzioni macchina	
M03	Mandrino principale On (cw)
M04	Mandrino principale On (ccw)
M05	Arresto mandrino principale
M12	Blocco freno mandrino principale
M13	Rilascio freno mandrino principale
M14	Asse C On
M15	Asse C Off
M19	C.. Arresto mandrino su posizione "C"
M40	Attivazione gamma 0 (posizione neutra)
M41	Attivazione gamma 1
M42	Attivazione gamma 2
M43	Attivazione gamma 3
M44	Attivazione gamma 4
M103	Mandrino 1 (utensile motorizzato) On (cw)
M104	Mandrino 1 (utensile motorizzato) On (ccw)
M105	Arresto mandrino 1 (utensile motorizzato)

7

Modalità operativa
Gestione utensili

7.1 La modalità operativa Gestione utensili

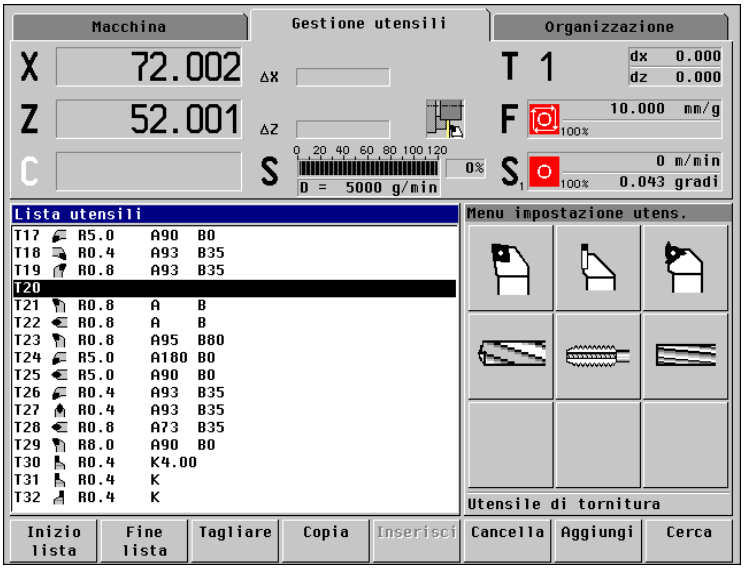
Normalmente le coordinate dei profili si programmano allo stesso modo in cui il pezzo è quotato sul disegno. Affinché il MANUALplus possa calcolare la traiettoria della slitta, eseguire la compensazione del raggio del tagliente e determinare le configurazioni di taglio, è necessario immettere le quote di lunghezza, il raggio del tagliente, l'angolo di inclinazione ecc.

Il MANUALplus memorizza fino a 99 blocchi di dati utensile, dove ogni blocco di dati utensile è contrassegnato da un numero (1...99). Una descrizione utensile supplementare facilita la ricerca dei dati.

In modalità Macchina sono disponibili funzioni per determinare le quote di lunghezza degli utensili (vedere “Predisposizione utensili” a pagina 54).

Le correzioni usura vengono gestite separatamente. È così possibile immettere in qualsiasi momento valori di correzione, anche durante l'esecuzione del programma.

Agli utensili si possono assegnare **dati di taglio** (velocità mandrino, avanzamento), che vengono acquisiti quali parametri ciclo o dati macchina semplicemente "premendo un tasto". Si semplificano in questo modo i compiti dell'operatore, che determina e imposta soltanto una volta i dati di taglio.



Tipi di utensile

Utensili per finitura, foratura, troncatura ecc. presentano forme molto diverse. I punti di riferimento per determinare le quote di lunghezza o altri dati utensile sono di conseguenza diversi.

Il MANUALplus supporta i seguenti tipi di utensile.

- **Utensili per tornire**; il gruppo comprende:
  - utensili per sgrossare
  - utensili per rifinire
  - utensili per finiture di precisione
  - utensili per copiare
  - utensili sferici
- **Utensili per troncare**; il gruppo comprende:
  - utensili per eseguire gole
  - utensili per eseguire scarichi
  - utensili per scanalare
  - utensili per troncare-tornire
- **Utensili per filettare:** qualsiasi tipo di utensile per filettare eccetto maschi

- **Punte**; il gruppo comprende:
  - centratori
  - punte da centro
  - punte elicoidali
  - punte con inserti
  - allargatori
  - alesatori
- **Maschi:** qualsiasi tipo di maschio
- **Utensili per fresare**; il gruppo comprende:
  - frese per forare e scanalare
  - frese a candela
  - frese per filettare

Certamente l'operatore impiega più "tipi di utensile". Il numero dei tipi è stato volutamente mantenuto generico nel MANUALplus.

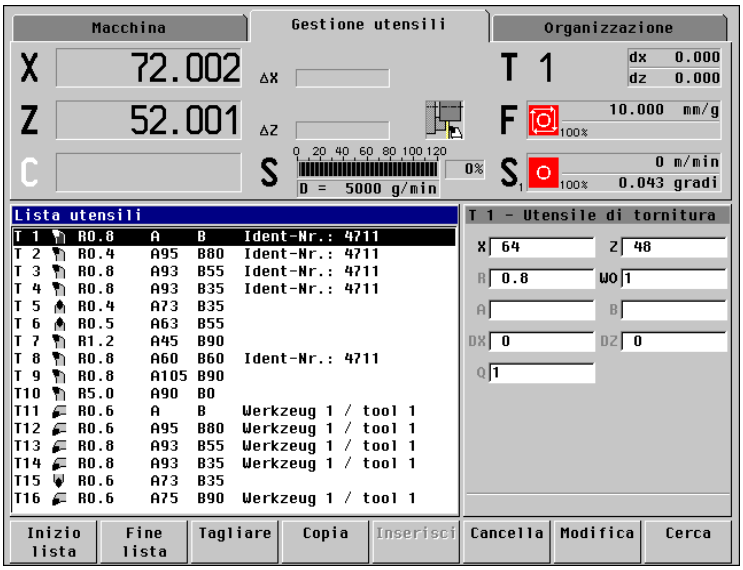
Gestione durata utensili

In Gestione durata utensili si predefinisce la durata degli inserti o il numero di pezzi che possono essere prodotti con un inserto. Il sistema controlla l'inserimento dell'utensile e segnala la scadenza della durata o il raggiungimento del numero di pezzi (vedere "Monitoraggio durata utensile" a pagina 59 e "Dati utensile – Parametri supplementari" a pagina 428).

7.2 Organizzazione utensili

Le voci della lista utensili sono contrassegnate con **T1...T99**. La punta dell'utensile disegnata indica il tipo e l'orientamento dell'utensile. Il MANUALplus gestisce nella lista utensili i parametri importanti e le descrizioni degli utensili. Nella finestra di immissione sono visualizzati altri dati della voce in cui si trova il cursore.

Con i tasti cursore e "Pagina avanti/Pagina indietro" ci si sposta all'interno della lista utensili per consultare le relative voci. È anche possibile effettuare una "ricerca" delle voci di **un tipo di utensile** specifico per visualizzare i relativi dati.



Inserimento di nuovi dati utensile

- Posizionare il cursore su una posizione libera
- Attivare ***Inserisci***
- Selezionare il tipo di utensile; il MANUALplus apre la finestra di immissione e descrive i parametri nella grafica di supporto

Modifica voce

- Posizionare il cursore sulla voce desiderata
- Attivare ***Modifica***
- I parametri utensile vengono predisposti per l'editing (il tipo di utensile non può essere modificato)

Copia voce

- Posizionare il cursore sulla voce desiderata
- Attivare ***Copia***
- Posizionare il cursore su una posizione libera
- Richiamare i dati utensile copiati con ***Inserisci***

Sposta voce

- Posizionare il cursore sulla voce desiderata
- Attivare ***Taglia*** (i dati utensile vengono cancellati)
- Posizionare il cursore su una posizione libera
- Richiamare i dati utensile con ***Inserisci***

Cancella voce

- Posizionare il cursore sulla voce da cancellare
- Attivare ***Cancella***

Cerca voci

- Attivare ***Cerca***
- Selezionare il tipo di utensile tramite il tasto menu
- Il MANUALplus posiziona il cursore sulla successiva voce di questo tipo di utensile.
- Attivare nuovamente il tasto menu del tipo di utensile: il MANUALplus posiziona il cursore sulla successiva voce di questo tipo di utensile Se non è presente alcuna altra voce, viene visualizzata la prima voce della lista di questo tipo
- Comandi possibili:
  – ***Modifica***: il MANUALplus predispone i parametri per l'editing
  – ***Ritorno***: ritorno alla lista utensili

La memoria temporanea interna è in grado di accettare soltanto una voce per volta! Se si acquisiscono più voci in successione con ***Taglia*** o ***Copia***, senza posizionarle di volta in volta in un altro punto con ***Inserisci***, le voci precedenti vanno perse.

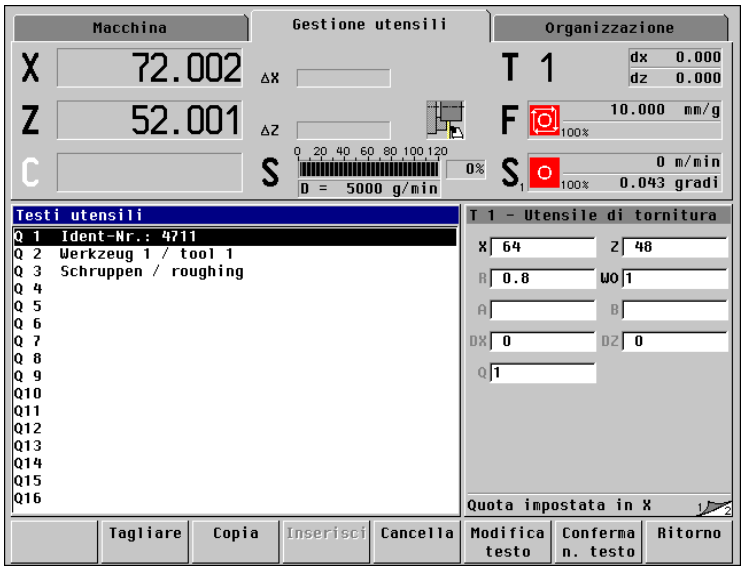
7.3 Testi utensile

La descrizione o la denominazione della voce utensile facilita la ricerca. Dipende dalla propria organizzazione abituale se denominare ogni utensile con un numero di identificazione o utilizzare una descrizione generale.

Le correlazioni

- Le descrizioni vengono gestite nella lista **Testi utensile**. Ogni voce è preceduta da un "Numero Q".
- Il parametro "Testo utensile Q" contiene il numero di riferimento alla lista "Testi utensile". Nella lista utensili viene visualizzato il testo che presenta "Q".

Con i tasti cursore e "Pagina avanti/Pagina indietro" ci si sposta all'interno della lista "Testi utensile" per consultare le varie voci.



Crea voce

- Posizionare il cursore su una posizione libera
- Attivare ***Modifica testo***
- Viene attivata la tastiera alfabetica per l'immissione del testo

Modifica voce

- Posizionare il cursore sulla voce di testo
- Attivare ***Modifica testo***
- Viene attivata la tastiera alfabetica per la correzione del testo

Copia voce

- Posizionare il cursore sulla voce di testo
- Attivare ***Copia***
- Posizionare il cursore su una posizione libera
- Richiamare il testo copiato con ***Inserisci***

Sposta voce

- Posizionare il cursore sulla voce di testo
- Attivare ***Taglia***
- Posizionare il cursore su una posizione libera
- Richiamare il testo copiato con ***Inserisci***

Cancella voce

- Posizionare il cursore sulla voce di testo da cancellare
- Attivare ***Cancella***

Conferma numero testo

- Posizionare il cursore sulla voce di testo
- Attivare ***Conferma n. testo***
- Il MANUALplus conferma il "Numero Q" della voce di testo come "Testo utensile Q" e ritorna all'immissione dati utensile.

- Se si preme ***Ritorno*** per ritornare all'editing dei dati utensile, il "Testo utensile Q" non viene modificato.
- La memoria temporanea interna è in grado di accettare soltanto una voce per volta! Se si acquisiscono più voci in successione con ***Taglia*** o ***Copia***, senza posizionarle di volta in volta in un altro punto con ***Inserisci***, la voce precedente va persa.

7.4 Dati utensile

Orientamento utensile

Il MANUALplus deduce dall'orientamento dell'utensile la posizione del tagliente e a seconda del tipo di utensile ulteriori informazioni quali direzione dell'angolo di inclinazione, posizione del punto di riferimento ecc. Tali informazioni sono necessarie per calcolare la compensazione del raggio del tagliente e della fresa, l'angolo di entrata ecc.

Punto di riferimento

Le "Quote impostate X, Z" si riferiscono al punto di riferimento dell'utensile. La posizione del punto di riferimento dipende dal tipo di utensile (vedere grafica di supporto).

Editing dati utensile

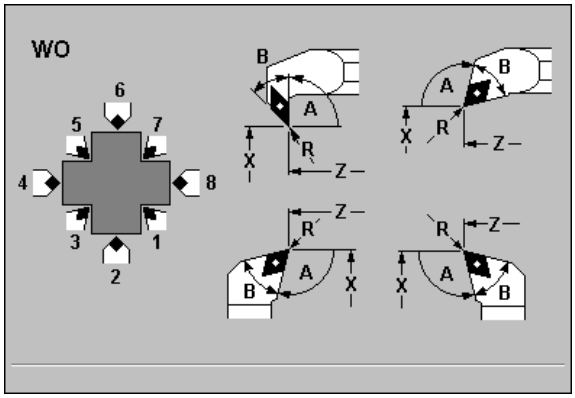
Dopo aver selezionato un tasto menu, il MANUALplus apre la finestra di immissione per impostare i parametri e la grafica di supporto per illustrarli.

I dati utensile vengono editati in due finestre di immissione. La prima finestra di immissione contiene i parametri specifici di questo tipo di utensile, mentre la seconda i dati di taglio, dati per il senso di rotazione del mandrino e indicazioni sulla gestione della durata. Se questi dati non sono necessari, non occorre richiamare la seconda finestra di immissione.

- I parametri utensile la cui lettera di identificazione è rappresentata in grigio sono opzionali. Tali parametri vengono impiegati quando non si inseriscono determinati parametri ciclo, quando si deve calcolare l'angolo di entrata o definire gli avanzamenti ecc.
- Indicazioni relative all'impiego di questi parametri sono riportate nelle descrizioni dei dati utensile e dei cicli.

Utensili per tornire

Selezionare "Utensili per tornire"



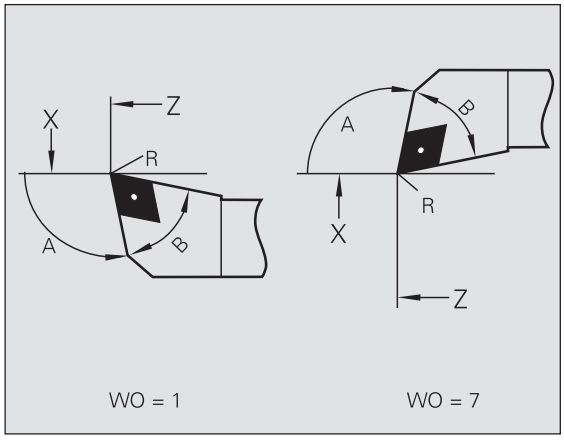
La grafica di supporto illustra la quotatura di utensili per sgrossare e rifinire piegati ad angolo retto per lavorazione assiale (WO 1, 3, 5 e 7). Nella pagina seguente sono riportate indicazioni per la quotatura di utensili radiali, utensili neutri e utensili sferici.

Parametri utensile

- **X Quota impostata in X**
- **Z Quota impostata in Z**
- **R Raggio tagliente**
- **WO Orientamento utensile:** identificativo vedere grafica di supporto
- **A Angolo di inclinazione:** intervallo: 0° <= A <= 180°
- **B Angolo dell'inserto:** intervallo: 0° <= B <= 180°
- **DX Correzione usura in X:** intervallo: –100 mm < DX < 100 mm
- **DZ Correzione usura in Z:** intervallo: –100 mm < DZ < 100 mm
- **Q Testo utensile:** riferimento al testo utensile
- **MD Senso di rotazione** – default: non predefinito
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Velocità di taglio/Numero di giri:** default: non indicato
- **TF Avanzamento** – default: non indicato
- **PT Durata** – default: non indicata
- **RT:** casella di visualizzazione durata residua
- **PZ Numero di pezzi** – default: non indicato
- **RZ:** casella di visualizzazione numero pezzi residuo

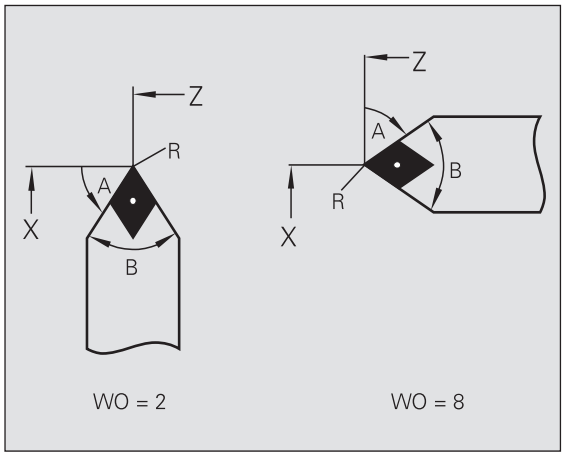
Utensili radiali

La figura a destra mostra ad esempio la quotatura di utensili radiali con orientamento utensile WO=1 e WO=7.



Utensili neutri

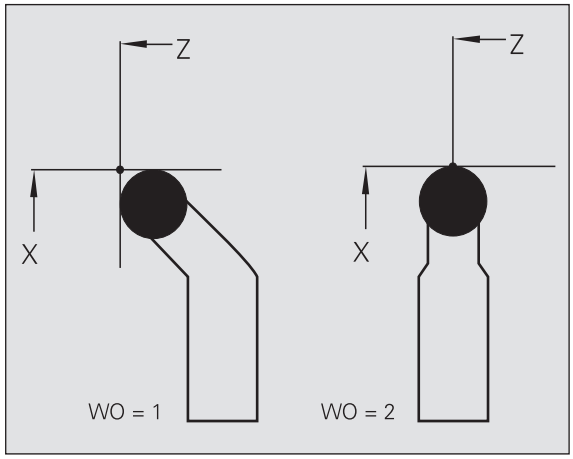
Gli orientamenti utensile WO=2, 4, 6, 8 sono validi per utensili "neutri". Per neutro si intende che il tagliente è perpendicolare all'asse X o Z (figura a destra).



Utensili sferici

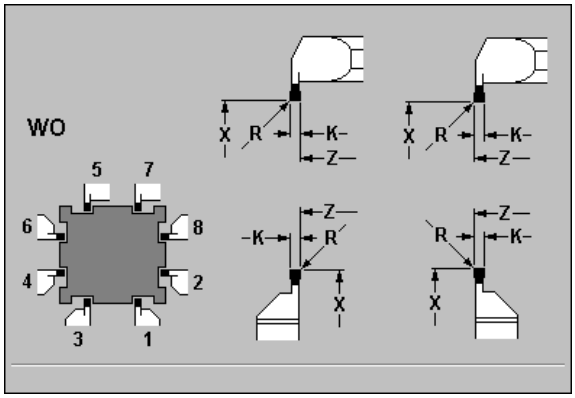
Per la quotatura di utensili sferici è necessario attenersi ai seguenti punti.

- **Angolo dell'inserto B=0:** è il criterio di valutazione di un utensile sferico.
- **Angolo di inclinazione:** viene valutato per cicli con entrata nel materiale al fine di verificare e determinare l'angolo di entrata. La simulazione calcola inoltre la posizione del tagliente sulla base dell'angolazione.
- **Punto di riferimento:** dipende dall'orientamento utensile; vedere esempi per WO=1 e WO=2 (utensile sferico neutro) riportati nella figura a destra.



Utensili per troncare e per troncare-tornire

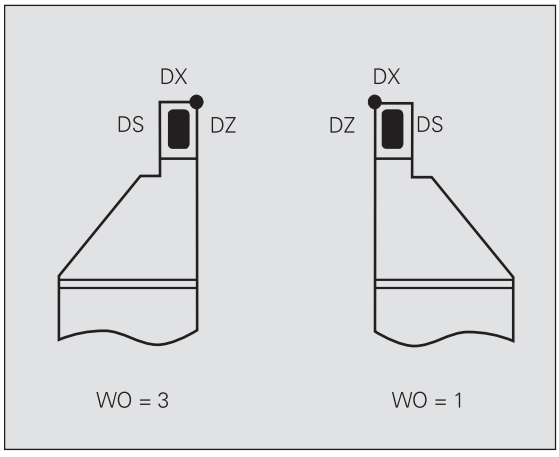
Selezionare "Utensili per troncare"



Parametri utensile

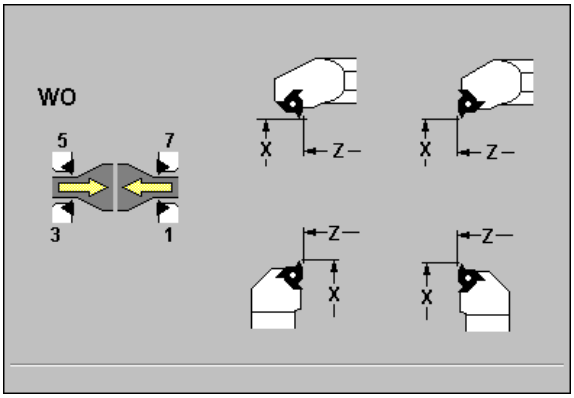
- **X Quota impostata in X**
- **Z Quota impostata in Z**
- **R Raggio tagliente**
- **WO Orientamento utensile:** identificativo vedere grafica di supporto
- **K Larghezza tagliente**
- **DX Correzione usura in X:** intervallo: –100 mm < DX < 100 mm
- **DZ Correzione usura in Z:** intervallo: –100 mm < DZ < 100 mm
- **DS Correzione speciale:** intervallo: –100 mm < DS < 100 mm
- **Q Testo utensile:** riferimento al testo utensile
- **MD Senso di rotazione** – default: non predefinito
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Velocità di taglio/Numero di giri:** default: non indicato
- **TF Avanzamento** – default: non indicato
- **PT Durata** – default: non indicata
- **RT:** casella di visualizzazione durata residua
- **PZ Numero di pezzi** – default: non indicato
- **RZ:** casella di visualizzazione numero pezzi residuo

- Per utensili per troncare la posizione del punto di riferimento si definisce con l'"Orientamento utensile WO".
- Con "DX, DZ" si compensa l'usura dei lati del tagliente adiacenti al punto di riferimento. "DS" compensa l'usura del terzo lato del tagliente (vedere figura a destra).
- La "Larghezza tagliente K" viene considerata se nel ciclo di troncatura non è indicato il relativo parametro.



Utensili per filettare

Selezionare "Utensili per filettare"

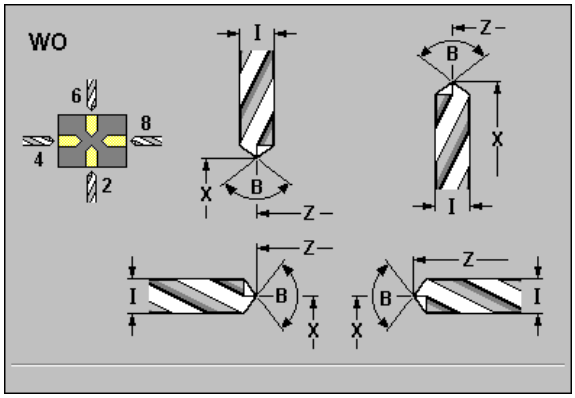


Parametri utensile

- **X Quota impostata in X**
- **Z Quota impostata in Z**
- **WO Orientamento utensile:** identificativo vedere grafica di supporto
- **DX Correzione usura in X:** intervallo: –100 mm < DX < 100 mm
- **DZ Correzione usura in Z:** intervallo: –100 mm < DZ < 100 mm
- **Q Testo utensile:** riferimento al testo utensile
- **MD Senso di rotazione** – default: non predefinito
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Velocità di taglio/Numero di giri:** default: non indicato
- **TF Avanzamento** – default: non indicato
- **PT Durata** – default: non indicata
- **RT:** casella di visualizzazione durata residua
- **PZ Numero di pezzi** – default: non indicato
- **RZ:** casella di visualizzazione numero pezzi residuo

Utensili per forare

Selezionare "Utensili per forare"



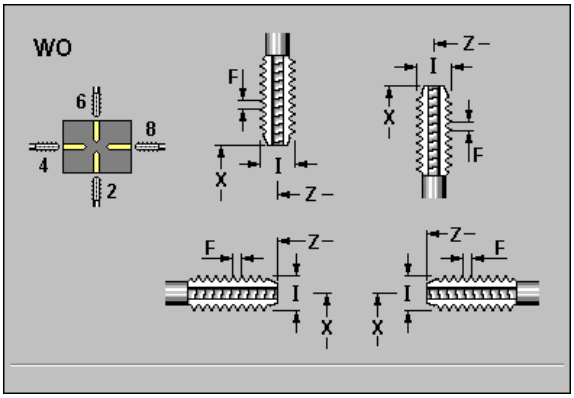
Parametri utensile

- **X Quota impostata in X**
- **Z Quota impostata in Z**
- **I Diametro foro**
- **WO Orientamento utensile:** identificativo vedere grafica di supporto
- **B Angolo dell'inserto**: intervallo: 0° < B <= 180°
- **DX Correzione usura in X:** intervallo: –100 mm < DX < 100 mm
- **DZ Correzione usura in Z:** intervallo: –100 mm < DZ < 100 mm
- **Q Testo utensile:** riferimento al testo utensile
- **H Utensile motorizzato** – default: 0
  - 0: non motorizzato
  - 1: motorizzato
- **MD Senso di rotazione** – default: non predefinito
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Velocità di taglio/Numero di giri:** default: non indicato
- **TF Avanzamento** – default: non indicato
- **PT Durata** – default: non indicata
- **RT:** casella di visualizzazione durata residua
- **PZ Numero di pezzi** – default: non indicato
- **RZ:** casella di visualizzazione numero pezzi residuo

- In caso di foratura con "Velocità di taglio costante" il numero di giri del mandrino viene calcolato sulla base del "Diametro foro I".
- I parametri I e B vengono utilizzati per rappresentare il tagliente dell'utensile nella simulazione.
- In base al parametro "Utensile motorizzato H" il MANUALplus definisce se si sta impiegando un utensile motorizzato.

Utensili per maschiare

Selezionare "Utensili per maschiare"



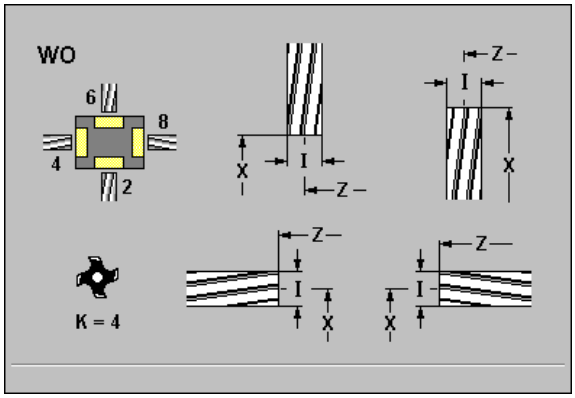
Parametri utensile

- **X Quota impostata in X**
- **Z Quota impostata in Z**
- **I Diametro filetto**
- **WO Orientamento utensile:** identificativo vedere grafica di supporto
- **F Passo filetto**
- **DX Correzione usura in X:** intervallo: –100 mm < DX < 100 mm
- **DZ Correzione usura in Z:** intervallo: –100 mm < DZ < 100 mm
- **Q Testo utensile:** riferimento al testo utensile
- **H Utensile motorizzato** – default: 0
  - 0: non motorizzato
  - 1: motorizzato
- **MD Senso di rotazione** – default: non predefinito
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Velocità di taglio/Numero di giri:** default: non indicato
- **TF Avanzamento** – default: non indicato
- **PT Durata** – default: non indicata
- **RT:** casella di visualizzazione durata residua
- **PZ Numero di pezzi** – default: non indicato
- **RZ:** casella di visualizzazione numero pezzi residuo

- Il "Passo filetto F" viene considerato se nel ciclo di maschiatura non è indicato il relativo parametro.
- In base al parametro "Utensile motorizzato H" il MANUALplus definisce se si sta impiegando un utensile motorizzato.

Utensili per fresare

Selezionare "Utensili per fresare"



Parametri utensile

- **X Quota impostata in X**
- **Z Quota impostata in Z**
- **I Diametro fresa**
- **WO Orientamento utensile:** identificativo vedere grafica di supporto
- **K Numero denti**
- **DX Correzione usura in X:** intervallo: –100 mm < DX < 100 mm
- **DZ Correzione usura in Z:** intervallo: –100 mm < DZ < 100 mm
- **Q Testo utensile:** riferimento al testo utensile
- **MD Senso di rotazione** – default: non predefinito
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Velocità di taglio/Numero di giri:** default: non indicato
- **TF Avanzamento** – default: non indicato
- **PT Durata** – default: non indicata
- **RT:** casella di visualizzazione durata residua
- **PZ Numero di pezzi** – default: non indicato
- **RZ:** casella di visualizzazione numero pezzi residuo

- In caso di fresatura con "Velocità di taglio costante" il numero di giri del mandrino viene calcolato sulla base del "Diametro fresa I".
- Il "Numero denti K" viene considerato in caso di "G913 Avanzamento al dente" (vedere "Avanzamento, numero di giri" a pagina 297).
- Il parametro I viene utilizzato per rappresentare la fresa nella simulazione.

Attenzione Pericolo di collisioni!

È indispensabile indicare il senso di rotazione della fresa.

7.5 Dati utensile – Parametri supplementari

La seconda finestra di immissione gestisce i dati per senso di rotazione, dati di taglio, dati sul monitoraggio durata utensili ecc.

Per passare da una finestra all'altra di immissione premere "Pagina avanti/Pagina indietro".

Utensile motorizzato

In "Utensile motorizzato" si stabilisce per foratura e maschiatura se vengono generate istruzioni di comando per il mandrino principale o per l'utensile motorizzato. Gli utensili per fresare sono sempre considerati "utensili motorizzati".

Senso di rotazione

Se è definito un senso di rotazione, per cicli che impiegano questo utensile viene generata un'istruzione di comando (M3 o M4) per il mandrino principale o nel caso di utensili motorizzati per il mandrino supplementare.

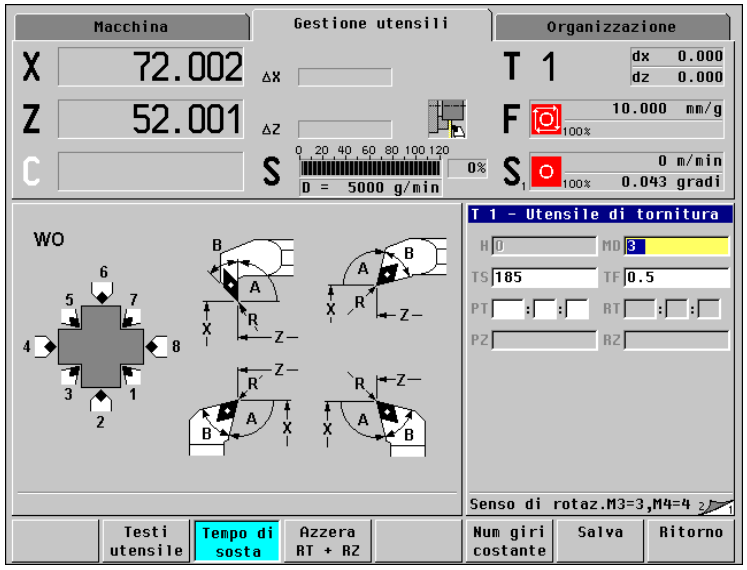
Dipende dal software PLC della macchina in uso se vengono considerate le istruzioni di comando generate. Se il PLC non esegue le istruzioni di comando, non si deve impostare questo parametro. Per maggiori informazioni consultare la documentazione della macchina.

Dati di taglio

Dati di taglio
I parametri "Velocità di taglio TS" e "Avanzamento TF" vengono acquisiti quali parametri ciclo o dati macchina, se si attiva ***S, F da utensile***.

Per la velocità mandrino scegliere tra "N. giri costante" e "Velocità di taglio costante". L'impostazione predefinita per i parametri utensile viene successivamente acquisita con ***S, F da utensile***.

Per gli utensili motorizzati sono validi i dati di taglio del mandrino supplementare.



Gestione durata utensili

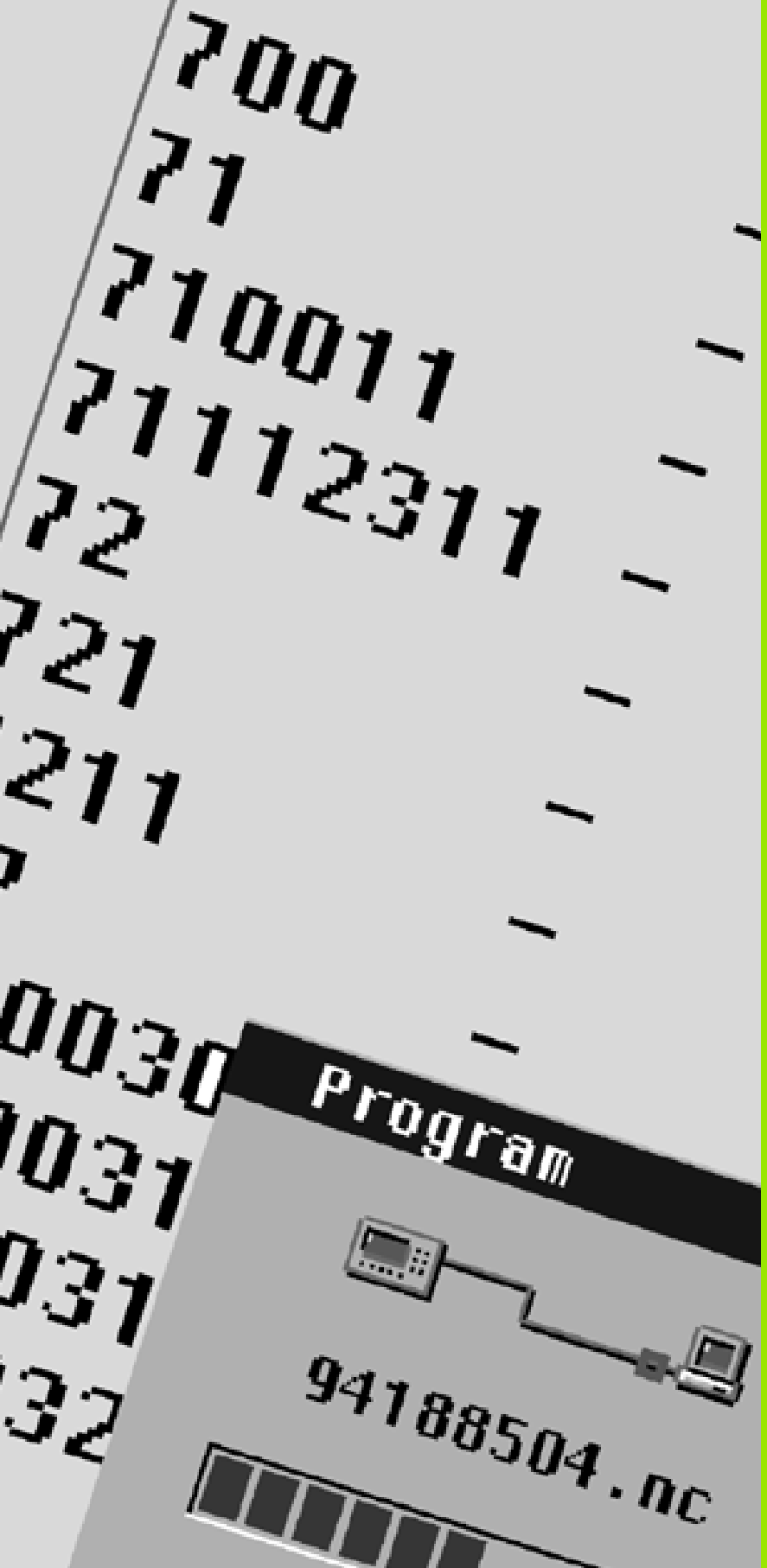
Il MANUALplus "annota" il tempo di impiego dell'utensile (tempo in cui l'utensile viene spostato in avanzamento) ovvero conta il numero di pezzi prodotto. Questo è il principio fondamentale per la gestione della durata degli utensili.

Se la durata è terminata o il numero di pezzi raggiunto, il sistema arresta la lavorazione e richiede la sostituzione dell'utensile o dell'inserto da parte dell'operatore. Il "pezzo iniziato" viene tuttavia portato a termine.

A seconda della posizione del softkey ***Durata*** il MANUALplus abilita la casella di immissione **Durata** o **N. pezzi**. Le caselle "Durata residua RT"/"N. pezzi residuo RZ" indicano la durata ancora disponibile o il numero di pezzi che si può ancora lavorare.

Se si impiega un nuovo tagliente, resettare con ***Azzera RT + RZ*** i parametri di durata e numero pezzi. La durata o il numero di pezzi programmato viene quindi acquisito quale "valore di partenza".

- La Gestione durata viene attivata/disattivata in "Parametri attuali - Monitoraggio utensile".
- Il numero di pezzi viene azzerato una volta raggiunta la fine del programma.
- Il monitoraggio della durata e del numero di pezzi prosegue anche dopo un cambio di programma.



8

Modalità operativa
Organizzazione

8.1 La modalità operativa Organizzazione

La modalità operativa Organizzazione comprende le funzioni per la comunicazione con gli altri sistemi, per il salvataggio dei dati, per l'impostazione dei parametri e per la diagnosi.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

- **Impostazioni parametri**
  Con i parametri è possibile adeguare il MANUALplus alle proprie esigenze e necessità. Nell'opzione "Parametri" si consultano/ modificano i parametri.
- **Trasfer.**
  Importazione ed esportazione di programmi, parametri e dati utensile. Il trasferimento viene impiegato per lo scambio di dati con altri sistemi o per salvare dati.
- **Servizio sistema**
  Determinate impostazioni di parametri e funzioni possono essere eseguite soltanto da personale autorizzato. In "Servizio sistema" si esegue il collegamento e la gestione di utenti.
  Si impostano inoltre data e ora e si seleziona la lingua di dialogo.
- **Diagnosi**
  In "Diagnosi" sono disponibili funzioni per il monitoraggio del sistema e per il supporto della ricerca guasti.

Guida a menu
Ogni opzione menu in modalità Organizzazione è preceduta da una cifra. Premendo il tasto numerico corrispondente alla cifra si lancia la funzione, si apre una finestra di visualizzazione/immissione oppure si richiama il livello menu successivo.

Molte funzioni di Servizio/Diagnosi sono riservate al personale addetto alla messa in funzione e al servizio.

Note operative
I dati si immettono seguendo la normale procedura utilizzata per il MANUALplus (vedere "Immissione dati" pag. 34). I dati vengono acquisiti attivando ***OK*** oppure posizionando il cursore sulla casella "OK" e premendo "Enter". Se si esce dalla finestra di immissione con ***Annulla***, tutte le eventuali immissioni o modifiche apportate vengono annullate.

Cambio funzione
Con il tasto "Menu" si ritorna al livello principale potendo così richiamare una nuova funzione della modalità Organizzazione.

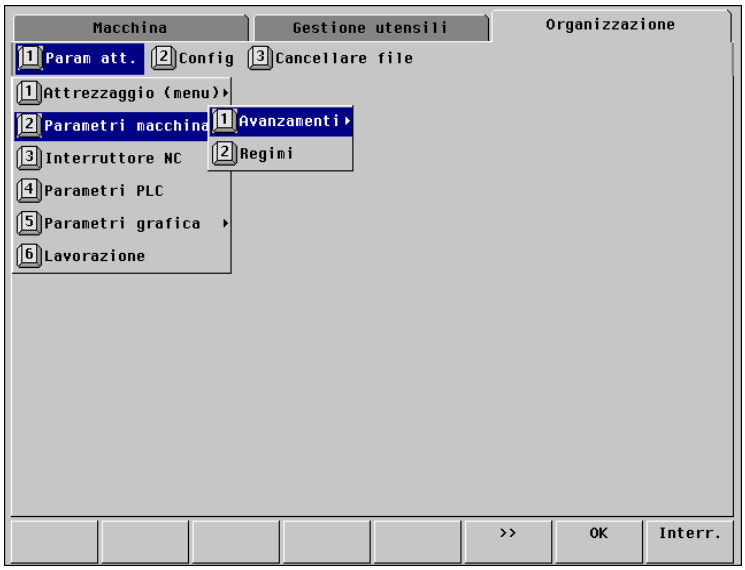
8.2 Parametri

I parametri rilevanti per l'"impiego quotidiano" sono raggruppati nell'opzione menu **Param att. [1]** (Parametri attuali).

Dopo aver selezionato questa opzione menu appaiono sullo schermo:

- Attrezzaggio (menu) [1]
- Parametri macchina [2]
- Switch NC [3]
- Parametri PLC [4]
- Parametri grafica [5]
- Lavorazione [6]

Una piccola freccia a destra nella riga menu indica che segue un altro sottomenu (figura in alto a destra). Dopo aver selezionato un parametro si apre la finestra di immissione.

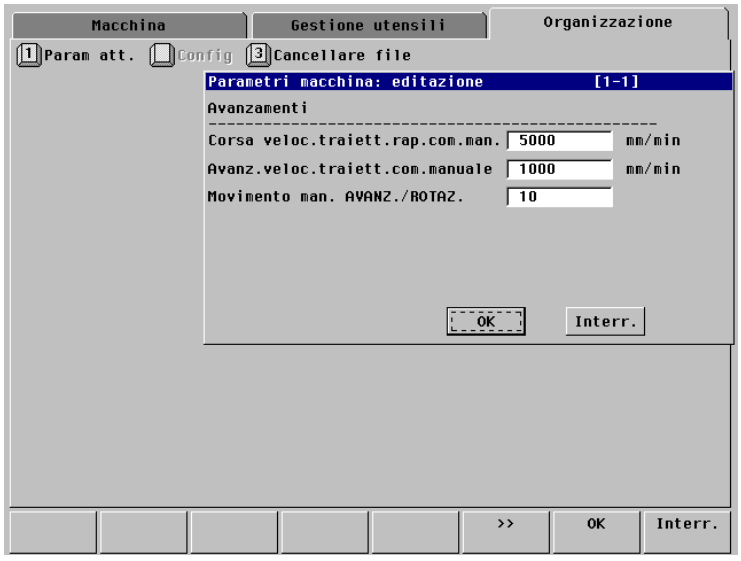


Diversi parametri possono essere impostati in alternativa anche tramite le funzioni della modalità Macchina.

L'opzione menu **Config [2]** (Parametri di configurazione) può essere selezionata soltanto se ci si collega con i privilegi del "System Manager" (vedere "Autorizzazione operativa" pag. 455).

Visualizzazione ed editing dei parametri
Un parametro è composto da un numero di valori di parametro. I valori di parametro vengono visualizzati ed editati in una o più finestre di inserimento.

Nella riga di intestazione della finestra di immissione è riportata la denominazione del parametro e il numero delle finestre. Ogni valore parametrico è illustrato dal testo che precede la casella di immissione.



Nei "Parametri attuali" relativi a slitte o mandrini viene visualizzato in basso a sinistra il numero della slitta o del mandrino. Nei "Parametri di configurazione" viene visualizzato in basso a sinistra il numero del parametro.

L'editor dei parametri considera automaticamente l'impostazione "metrico" o "inch" (pollici).

Molti parametri sono riservati al personale addetto alla messa in funzione e al servizio.

Parametri attuali

Parametri attuali	
Opzione menu "Attrezzaggio (menu) [1]"	
Origine pezzo [1] – Mandrino principale [1]	Distanza "origine macchina – origine pezzo" (definita di norma con "Defin. valori assi"). ■ Posizione punto zero X [mm] ■ Posizione punto zero Z [mm]
Punto cambio utensile [2]	Distanza "origine macchina – origine utensile" (definita di norma con "Defin. punto cambio utens."). ■ Posizione cambio utensile X [mm] ■ Posizione cambio utensile Z [mm]
Spostamento punto zero asse C [3]	■ Spostamento punto zero asse C [°]
Monitoraggio utensile [4]	Attivazione/disattivazione monitoraggio durata utensile ■ Switch durata ■ 0: Off ■ 1: On
Correzioni addizionali [5]	16 coppie di valori di correzione: questi parametri possono essere impostati anche con "Defin. correz. addizionali". ■ Correzione 901 in X ■ Correzione 901 in Z ■ Correzione 902 in X ■ Correzione 902 in Z ■ . . .
Opzione menu "Parametri macchina [2]"	
Avanzamenti [1] – Comando manuale [1]	■ Rapido velocità traiettoria comando manuale ■ Avanzamento velocità traiettoria comando manuale (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Avanzamento al giro comando manuale
Avanzamenti [1] – Automatico [2]	■ Velocità in rapido X ■ Velocità in rapido Z

Parametri attuali	
Numero di giri [2]	Per mandrino 1 (mandrino principale) e mandrino 2 (utensile motorizzato): ■ Spostamento punto zero (M19) [°] Determina lo spostamento di posizione tra punto di riferimento mandrino e punto di riferimento del sistema di misura angolare (trasduttore rotativo). Dopo l'impulso zero del trasduttore rotativo, la posizione reale attuale viene sovrascritta con il valore parametrico ■ Numero di giri rottura truciolo Numero dei giri mandrino supplementari per scaricare l'utensile in caso di arresto mandrino ■ M5/M19 Angolo (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Valore numero di giri Vcostante (G96) (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Valore numero di giri Ncostante (G97) (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Limitazione numero di giri (G26) (definita di norma con "Defin. S, F, T")
Opzione menu "Switch NC [3]"	
Tipo di visualizzazione [1]	I valori vengono visualizzati nelle caselle "Visualizzazione valore reale" (finestra Macchina). ■ Tipo visualizzazione reale – Cifre di identificazione dei tipi di visualizzazione: ■ 0: valore effettivo ■ 1: errore di inseguimento ■ 2: distanza ■ 3: punta utensile; il riferimento è l'origine macchina ■ 4: posizione slitta ■ 5: distanza camme di riferimento/impulso zero ■ 6: valore nominale di posizione ■ 7: differenza punta utensile/posizione slitta ■ 8: posizione nominale IPO
Tipo di misurazione utensile [2]	Il parametro definisce il modo in cui le quote impostate dell'utensile vengono misurate nel modo preparazione. ■ Tipo (di misurazione utensile): ■ 0: sfioramento ■ 1: tastatore ■ 2: sistema ottico di misura ■ Avanzamento misurazione: velocità di avanzamento per l'avvicinamento del tastatore ■ Corsa di misura: ■ Corsa di misura: L'utensile viene arrestato, se il tratto di misura viene percorso senza raggiungere il tastatore.

Parametri attuali	
Impostazioni [3]	Impostazione della modalità "metrico" o "inch" nonché del comportamento per ricerca blocco di partenza. Le modifiche sono attive soltanto in seguito ad un riavvio del controllo. ■ Output su stampante; irrilevante ■ Metrico/Inch ■ 0: metrico ■ 1: inch ■ Ricerca blocco di partenza ■ 0: off ■ 1: on (avvertenza: il sistema deve essere predisposto per la ricerca del blocco di partenza)
Opzione menu "Parametri PLC [4]"	Parametri PLC: vedere il manuale della macchina
Opzione menu "Parametri grafica [5]"	
Dimensione finestra standard [1]	I parametri definiscono l'area di visualizzazione all'avvio della simulazione di programmi DIN. Il MANUALplus considera il rapporto altezza-larghezza dello schermo; in determinate condizioni viene ingrandita la dilatazione verticale/orizzontale. ■ Coordinata X minima – coordinata X minima possibile visualizzata ■ Coordinata Z minima – coordinata Z minima possibile visualizzata ■ Delta X – dilatazione verticale ■ Delta Z – dilatazione orizzontale
Parte grezza standard [2]	I parametri definiscono la "parte grezza standard" e vengono utilizzati per il calcolo della "superficie cilindrica svolta". ■ Diametro esterno: base per il calcolo della "superficie cilindrica svolta". ■ Lunghezza pezzo grezzo: dilatazione orizzontale della "superficie cilindrica svolta". ■ bordo destro della parte grezza: posizione della "superficie cilindrica svolta" relativamente all'origine delle coordinate. In caso di valore positivo, il "bordo destro della parte grezza" si trova a destra dell'origine delle coordinate ■ Diametro interno; irrilevante
Opzione menu "Lavorazione [6]"	
Distanze di sicurezza [1]	Le seguenti distanze di sicurezza vengono considerate per alcuni cicli/cicli di asportazione trucioli DIN (vedere descrizioni ciclo): ■ Distanza di sicurezza esterna [SAR] ■ Distanza di sicurezza interna [SIR] ■ Esterna su pezzo lavorato [SAT] ■ Interna su pezzo lavorato [SIT]

Parametri di configurazione

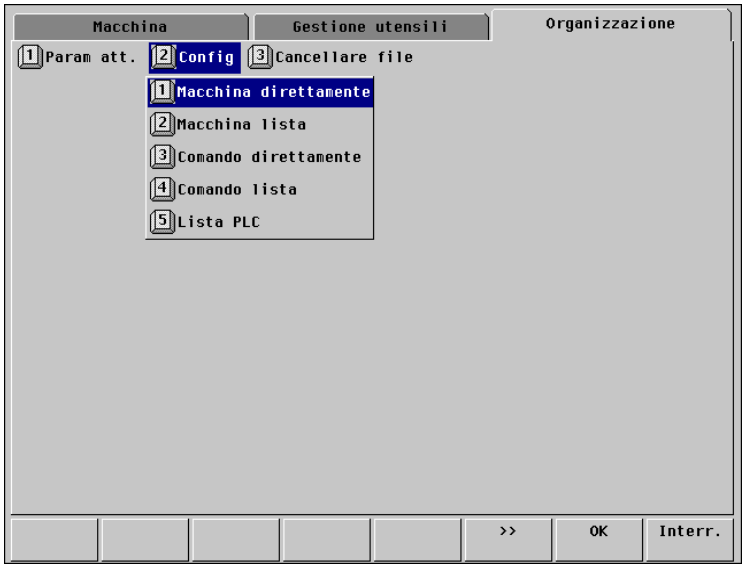
L'opzione menu **Config [2]** (Parametri di configurazione) può essere selezionata soltanto se ci si collega con i privilegi del "System Manager" (vedere "Autorizzazione operativa" pag. 455).

I parametri di configurazione sono suddivisi nei seguenti gruppi:

- Parametro macchina
- parametri di controllo
- parametri PLC (consultare il manuale della macchina)

I parametri sono contrassegnati da numeri. L'operatore richiama un parametro direttamente se conosce il numero oppure richiede la lista dei parametri. Nella lista posizionare il cursore sul parametro desiderato e premere il tasto "Enter".

Alcuni parametri di configurazione sono presenti anche nei "Parametri attuali".



Parametri macchina (MP)

Misurazione utensile [MP 6]

Il parametro definisce il modo in cui le quote impostate dell'utensile vengono misurate nel modo preparazione.

- Tipo (di misurazione utensile):
  - 0: sfioramento
  - 1: tastatore
  - 2: sistema ottico di misura
- Avanzamento misurazione: velocità di avanzamento per l'avvicinamento del tastatore
- Corsa di misura:
- Corsa di misura: L'utensile viene arrestato, se il tratto di misura viene percorso senza raggiungere il tastatore.

Quote macchina [MP 7]

I programmi DIN possono impiegare quote macchina nell'ambito della programmazione di variabili.

- Quota 1 X [mm]
- Quota 1 Z [mm]
- . . .

Parametri macchina (MP)	
Impostazione visualizzazione [MP 17]	I valori vengono visualizzati nelle caselle "Visualizzazione valore reale" (finestra Macchina). ■ Tipo visualizzazione reale – Cifre di identificazione dei tipi di visualizzazione: ■ 0: valore effettivo ■ 1: errore di inseguimento ■ 2: distanza ■ 3: punta utensile; il riferimento è l'origine macchina ■ 4: posizione slitta ■ 5: distanza camme di riferimento/impulso zero ■ 6: valore nominale di posizione ■ 7: differenza punta utensile/posizione slitta ■ 8: posizione nominale IPO
Configurazione controllo [MP 18]	■ Il PLC acquisisce il conteggio pezzi 0 = inattivo 1 = attivo ■ M0/M1 per tutti i canali NC – Parametri di configurazione ■ Stop compilatore per cambio utensile 0 = inattivo 1 = attivo; la compilazione anticipata dei blocchi viene arrestata e di nuovo riattivata soltanto dopo l'esecuzione della funzione G14 ■ Identificativo espansione 1 – Parametri di configurazione
Avanzamenti [MP 204]	■ Rapido velocità traiettoria comando manuale ■ Avanzamento velocità traiettoria comando manuale (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Avanzamento al giro comando manuale
Filettatura [MP 208]	Il percorso di accoppiamento e disaccoppiamento si utilizza quando non sono programmati i relativi parametri nel programma DIN. ■ Percorso di accoppiamento [mm] Accelerazione a inizio filetto per sincronizzazione di asse avanzamento e asse rotativo ■ Percorso di disaccoppiamento [mm] Percorso di decelerazione a fine filetto
Posizione tastatore o sistema ottico di misura [MP 211]	Per la **posizione del tastatore** si indicano le coordinate esterne del tastatore. Per il **sistema ottico di misura** si indica la posizione del reticolo. Riferimento: origine macchina ■ Posizione tastatore/ottica +X ■ Posizione tastatore –X ■ Posizione tastatore/ottica +Z ■ Posizione tastatore –Z

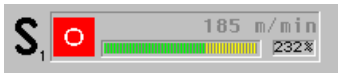
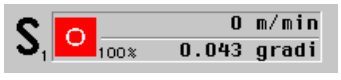
Parametri macchina (MP)	
Attacco utensile n [MP 601, ...]	Per attacchi utensile in quadranti diversi l'"attacco supplementare" viene definito di "tipo speculare" (vedere "Utensili in diversi quadranti" pag. 48). Di norma la distanza "attacco supplementare – portautensili principale" è definita in "Correzione X, Z". ■ Correzione X [mm] ■ Correzione Z [mm] ■ Tipo di attacco utensile ■ 0: Standard ■ 1: ribaltamento
Parametri generali mandrino principale [MP 805]/utensile motorizzato [MP 855]	■ Spostamento punto zero (M19) [°] Determina lo spostamento di posizione tra punto di riferimento mandrino e punto di riferimento del sistema di misura angolare (trasduttore rotativo). Dopo l'impulso zero del trasduttore rotativo, la posizione reale attuale viene sovrascritta con il valore parametrico ■ Numero di giri rottura truciolo Numero dei giri mandrino supplementari per scaricare l'utensile in caso di arresto mandrino ■ M5/M19 Angolo (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Valore numero di giri Vcostante (G96) (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Valore numero di giri Ncostante (G97) (definito di norma con "Defin. S, F, T") ■ Limitazione numero di giri (G26) (definita di norma con "Defin. S, F, T")
Valori di tolleranza mandrino principale [MP 806]/utensile motorizzato [MP 856]	Parametri di configurazione
Compensazione gioco asse lineare (X) [MP 1107]/asse lineare (Z) [MP 1157]	La compensazione gioco include nel calcolo ad ogni modifica di direzione il "valore della compensazione gioco". Si compensa così il gioco tra encoder di velocità e tavola, se motore ed encoder sono collegati direttamente tra loro. ■ Tipo di compensazione gioco ■ 0: nessuna compensazione ■ 1: somma del valore di compensazione gioco ■ valore di compensazione gioco
Finecorsa, zona di sicurezza, avanzamenti asse lineare (X) [MP 1116]/asse lineare (Z) [MP 1166]	Con asse lineare Z (parametro 1166) viene acquisito il valore di "Defin. zona sicurez.". ■ Quota zona di sicurezza negativa [mm] ■ Quota zona di sicurezza positiva [mm] ■ Velocità in rapido [mm/min] ■ Quota di riferimento [mm]
Compensazione di simmetria asse lineare (X) [MP 1120]/asse lineare (Z) [MP 1170]	Parametri di configurazione

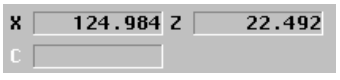
Parametri di controllo (SP)	
impostazioni [SP 1]	Impostazione della modalità "metrico" o "inch" nonché del comportamento per ricerca blocco di partenza. ■ Output su stampante; irrilevante ■ Metrico/Inch ■ 0: metrico ■ 1: inch ■ Ricerca blocco di partenza ■ 0: off ■ 1: on (avvertenza: il sistema deve essere predisposto per la ricerca del blocco di partenza)
Definizione dei tempi per simulazione in generale [SP 20]	I tempi indicati in questo parametro vengono considerati per il calcolo dei tempi passivi. ■ Tempo cambio utensile [sec] ■ Tempo cambio gamma [sec] ■ Supplemento tempo funzioni M [sec]
Definizione dei tempi per la simulazione: funzione M [SP 21]	Per le funzioni M viene calcolato il "Supplemento tempo funzioni M" definito nel parametro 20. Nel parametro 21 è possibile definire fino a 10 funzioni M, per le quali viene calcolato un ulteriore supplemento di tempo. ■ 1. Funzione M ■ Supplemento tempo [sec] ■ 2. Funzione M ■ Supplemento tempo [sec] ■ . . .
Dimensione finestra standard [SP 22]	I parametri definiscono l'area di visualizzazione all'avvio della simulazione di programmi DIN. Il MANUALplus considera il rapporto altezza-larghezza dello schermo; in determinate condizioni viene ingrandita la dilatazione verticale/orizzontale. ■ Coordinata X minima – coordinata X minima possibile visualizzata ■ Coordinata Z minima – coordinata Z minima possibile visualizzata ■ Delta X – dilatazione verticale ■ Delta Z – dilatazione orizzontale
Parte grezza standard [SP 23]	I parametri definiscono la "parte grezza standard" e vengono utilizzati per il calcolo della "superficie cilindrica svolta". ■ Diametro esterno: base per il calcolo della "superficie cilindrica svolta". ■ Lunghezza pezzo grezzo: dilatazione orizzontale della "superficie cilindrica svolta". ■ bordo destro della parte grezza: posizione della "superficie cilindrica svolta" relativamente all'origine delle coordinate. In caso di valore positivo, il "bordo destro della parte grezza" si trova a destra dell'origine delle coordinate ■ Diametro interno; irrilevante

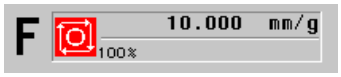
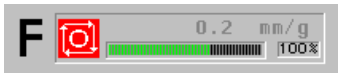
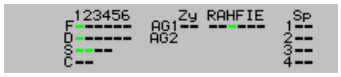
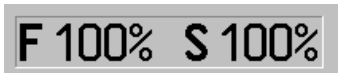
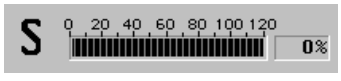
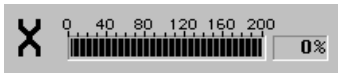
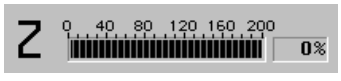
Parametri di controllo (SP)	
Simulazione: impostazioni [SP 27]	Dopo la rappresentazione del percorso, la simulazione di lavorazione attende il tempo "Ritardo percorso", in base al quale interagisce sulla velocità di simulazione. ■ Ritardo percorso
Assegnazione alle interfacce [SP 40] **Interfaccia 1 [SP 41]** **Interfaccia 2 [SP 42]**	Il MANUALplus memorizza in questi parametri le "Impostazioni" dell'interfaccia seriale. I parametri vengono di norma definiti in "Trasferimento dati – Impostazioni" (vedere "Impostazioni in modalità "Seriale" e "Stampante"" pag. 447).
Directory di trasferimento dati [SP 48]	I parametri vengono di norma definiti in "Trasferimento dati – Impostazioni" (vedere "Impostazioni in modalità "Rete"" pag. 446). ■ Directory PCDIRECT: percorso della directory predisposta e visualizzata per la comunicazione con PCDIRECT. ■ Directory RETE: percorso della directory predisposta e visualizzata per la comunicazione con la RETE.
Visualizzazione tipo 1 comando manuale [SP 301]	In questo parametro si esegue la configurazione della visualizzazione stato macchina (disposizione delle caselle della visualizzazione stato macchina e cifre di identificazione delle "immagini": vedere tabelle seguenti). ■ Immagine casella 1: inserire cifra di identificazione dell'"immagine" ■ Slitta/Mandrino: "0" registrato ■ Gruppo: "0" registrato ■ Immagine casella 2 ■ . . .

Disposizione delle caselle per visualizzazione stato macchina		
Casella 1	Casella 4	Casella 7
Casella 2	Casella 5	Casella 8
Casella 3	Casella 6	Casella 9

Cifre di identificazione delle "immagini visualizzazione stato macchina"		
0	Identificativo speciale nessuna visualizzazione	
1	Visualizzazione valore reale X	

Cifre di identificazione delle "immagini visualizzazione stato macchina"		
60	Valore reale/ nominale mandrino	
61	Informazioni mandrino e numero di giri	

Cifre di identificazione delle "immagini visualizzazione stato macchina"		
2	Visualizzazione valore reale Z	
3	Visualizzazione valore reale C	
5	Visualizzazione percorso residuo X	
6	Visualizzazione percorso residuo Z	
7	Visualizzazione percorso residuo C	
9	Visualizzazione percorso residuo Z e visualizzazione stato zona di sicurezza	
10	Visualizzazione valore reale X, Z, C	
21	Visualizzazione utensile con correzioni (DX, DZ)	
23	Correzioni addizionali	

Cifre di identificazione delle "immagini visualizzazione stato macchina"		
69	Informazioni slitta e avanzamento	
70	Valore reale/ nominale slitta	
81	Riepilogo consensi	
82	Sovrapposizione avanzamento e velocità	
87	Visualizzazione carico massimo mandrino e visualizzazione numero di giri massimo	
91	Visualizzazione carico massimo mandrino	
92	Visualizzazione carico massimo asse X	
93	Visualizzazione carico massimo asse Z	
99	Casella vuota	

8.3 Trasferimento dati

Il trasferimento dati viene impiegato ai fini del **salvataggio** e dello **scambio di dati** con PC. Di seguito si parlerà di "file" intendendo con questo termine programmi, parametri o dati utensile. Vengono trasferiti file dei seguenti tipi:

- programmi (programmi ciclo, programmi DIN, macro DIN, descrizioni profilo ICP)
- Parametri
- Dati utensile

Salvataggio dati

HEIDENHAIN consiglia di salvare a intervalli regolari su PC i programmi e i dati utensile creati sul MANUALplus.

Anche i parametri dovrebbero essere salvati, ma non venendo modificati di frequente, è sufficiente salvarli all'occorrenza.

- Per ragioni di sicurezza i parametri vengono trasferiti soltanto se l'operatore si collega come "System Manager" (vedere "Autorizzazione operativa" pag. 455).
- Dopo essersi collegati come "System Manager", possono essere trasferiti e stampati i "file di diagnosi". La creazione e l'analisi dei "file di diagnosi" sono compiti specifici del personale di servizio.

Scambio di dati con DataPilot 4110

HEIDENHAIN offre ad integrazione del controllo macchina MANUALplus il pacchetto software per PC DataPilot 4110. DataPilot è dotato delle stesse funzioni di programmazione e test del MANUALplus. Ciò significa che utilizzando il DataPilot è possibile creare programmi ciclo, programmi DIN o profili ICP, testarli con la simulazione e trasferirli sul controllo macchina.

Il DataPilot è particolarmente indicato per il salvataggio dei dati. In alternativa al DataPilot è possibile impiegare per il backup di dati le funzioni del sistema operativo di WINDOWS oppure i programmi specifici per PC reperibili in commercio.

Stampante

Il MANUALplus supporta l'emissione di programmi e macro DIN su stampanti collegate all'interfaccia seriale. (I programmi ciclo e le descrizioni dei profili ICP non possono invece essere stampati).

Il MANUALplus predispone i dati per la stampa in formato DIN A4.

Interfacce

I dati vengono trasmessi tramite **Ethernet** o **interfaccia seriale**. Si consiglia il trasferimento via Ethernet, in quanto la velocità di trasmissione è maggiore e la sicurezza migliore rispetto all'interfaccia seriale.

- **Reti WINDOWS** (via Ethernet)
  Con una rete WINDOWS si integra il tornio in una rete LAN. Il MANUALplus supporta le normali reti disponibili in WINDOWS. Dal MANUALplus è quindi possibile inviare/recuperare file. Altri utenti di rete hanno accesso di lettura e scrittura alle "directory condivise", indipendentemente dalle attività del MANUALplus.

Attenzione, pericolo di collisione!

Altri utenti di rete possono sovrascrivere i programmi NC del MANUALplus. Per l'organizzazione della rete e per l'assegnazione di password di condivisione verificare che soltanto persone autorizzate abbiano accesso al MANUALplus.

- **Trasmissione dati seriale**
  I parametri di interfaccia (baud rate, lunghezza dati ecc.) devono coincidere con quelli della stazione remota.
- **Stampante:**
  I parametri di interfaccia (baud rate, lunghezza dati ecc.) devono coincidere con quelli della stampante.

Note sulla trasmissione dati

Il MANUALplus (e DataPilot) gestisce programmi DIN, macro DIN, programmi ciclo e profili ICP in directory differenti. Selezionando il "Gruppo programmi" si attiva automaticamente la relativa directory.

I parametri e i dati utensile vengono memorizzati sulla stazione remota con il nome file immesso in "Nome backup". Il "Nome backup" viene visualizzato a semplice titolo di informazione, ma può essere modificato soltanto dal personale di servizio.

Login automatico

Se si imposta "Auto-Login – Sì", il MANUALplus provvede al collegamento in rete. Il "nome utente" rilevante per la connessione e la "password" si definiscono nella finestra di dialogo "Impostazioni". Se non si utilizza il "login automatico", inserire il nome utente e la password all'avvio del sistema. Ciò ha lo svantaggio che tali immissioni devono essere eseguite ad ogni avvio di sistema e che per "nome utente" e "password" si possono utilizzare soltanto immissioni numeriche.

Controllo di accesso per reti

Il partner di comunicazione può assegnare password per l'accesso di lettura/scrittura alle directory (WINDOWS: "Controllo di accesso a livello di condivisione"). Quindi in caso di accesso alle directory del partner viene visualizzata la finestra di dialogo "Enter Network Password" (Immetti password di rete).

Per i file del MANUALplus si assegnano in modalità Diagnosi le password per accesso in lettura/scrittura (vedere "Diagnosi" pag. 457).

Finestra di dialogo "Enter Network Password": la finestra di dialogo viene visualizzata dal sistema operativo WINDOWS. Sono quindi validi i comandi descritti di seguito.

- Softkey **>>**: sposta il cursore nella successiva casella di immissione o sul successivo pulsante.
- "Tasto Store": modifica la voce nella casella di immissione "Save this password in your password list" (in italiano: Salva la password nella lista password).
- "Enter": chiude la finestra di dialogo (positivamente).

Prendere in considerazione quanto segue: possono essere immesse come password soltanto cifre.

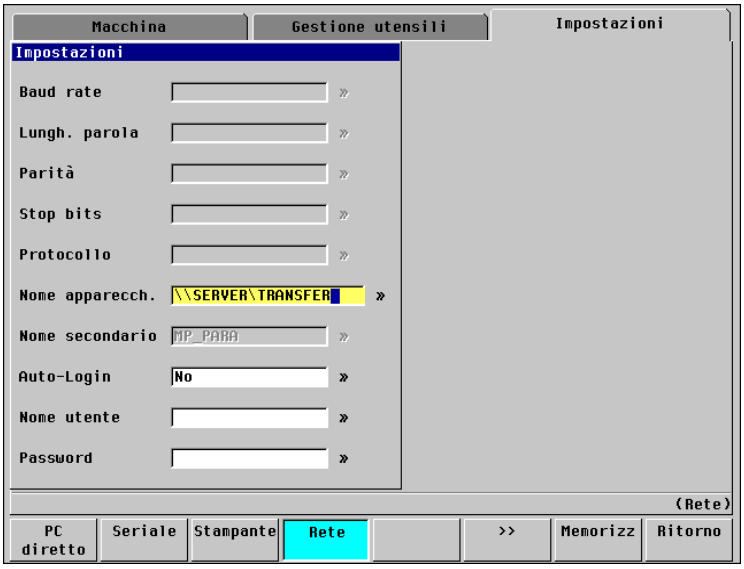
Se si impiega soltanto **una password**, è possibile memorizzarla. Questa finestra di dialogo appare soltanto una volta (ad esempio se si modifica la password). Tutti gli altri accessi vengono verificati sulla base della password memorizzata. In caso di password differenti per accesso di lettura e scrittura viene visualizzata la finestra di dialogo "Enter Network Password" ogni volta al primo accesso dopo il riavvio del MANUALplus.

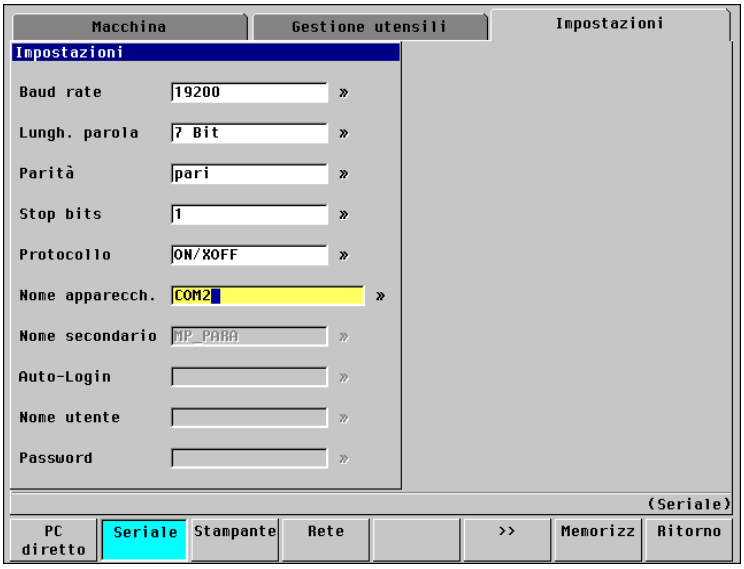
HEIDENHAIN consiglia di

- far configurare le reti Windows da personale autorizzato del fornitore della macchina,
- utilizzare il "login automatico".

Configurazione della trasmissione dati

Impostazioni	Attivare ***Impostazioni***
Rete	Attivare ***Rete*** e impostare la directory della stazione remota (casella di immissione "Nome unità"), figura in alto a destra
Seriale	Attivare ***Seriale*** e impostare i parametri di interfaccia, figura in basso a destra
Stampante	Attivare ***Stampante*** e impostare i parametri di interfaccia
Salva	Confermare l'impostazione
Ritorno	Attivare ***Ritorno***





Per "Impostazioni" sono necessari i privilegi di "System Manager" (vedere "Autorizzazione operativa" pag. 455). La modalità attiva è visualizzata a destra sopra la barra dei softkey.

Impostazioni in modalità "Rete"

- **Nome apparecchi:** inserire il nome e la directory del server come descritto di seguito:
  //Nome computer/Percorso
  (il carattere "/" corrisponde a "\" sul PC; il "Nome computer" e il "Nome condivisione" si impostano sul PC della stazione remota)
- **Auto Login**
  - Sì: si utilizza il login automatico
  - No: non si utilizza il login automatico
- **Nome utente:** per login automatico
- **Password:** per login automatico

Impostazioni in modalità "Seriale" e "Stampante"

- **Baudrate:** in bit al secondo.
- **Lunghezza dati:** 7 o 8 bit per carattere.
- **Parità:** impostare parità pari/dispari o "nessuna parità". La "Lungh. dati = 8 bit" è il presupposto per "Parità pari/dispari".
- **Bit di stop:** 1, 1 1/2 e 2 bit di stop.
- **Protocollo**
  - **Hardware** (Hardware handshake). Il ricevente comunica al trasmettitore tramite i "segnali RTS/CTS" che non è temporaneamente possibile ricevere alcun dato. L'hardware handshake presuppone che i segnali RTS/CTS siano cablati nel cavo di trasmissione.
  - **XON/XOFF** (Software handshake). Il ricevente trasmette "XOFF", quando non può temporaneamente ricevere alcun dato. Con "XON" il ricevente segnala che può ricevere altri dati. Il software handshake non necessita di alcun "segnale RTS/CTS" nel cavo di trasmissione.
  - **ON/XOFF** (Software handshake). Il ricevente trasmette "XON" all'inizio della trasmissione dati per comunicare che è pronto a ricevere. Il ricevente trasmette "XOFF", quando non può temporaneamente ricevere alcun dato. Con "XON" il ricevente segnala che può ricevere altri dati. Il software handshake non necessita di alcun "segnale RTS/CTS" nel cavo di trasmissione.
- **Nome apparecchi:** denominazione dell'interfaccia utilizzata, di norma: "COM2".
- **Nome backup:** I parametri e i dati utensile vengono memorizzati sulla stazione remota con il nome file immesso in "Nome backup". Il "Nome backup" viene visualizzato a semplice titolo di informazione, ma può essere modificato soltanto dal personale di servizio.

Trasmissione programmi (file)

Per la selezione dei programmi posizionare il cursore sul programma desiderato e premere ***Marca*** oppure evidenziare tutti i programmi con ***Marca tutti***.

„I programmi "marcati" vengono contrassegnati con un "rombo". Le selezioni si annullano ripetendo l'operazione di ***marcatura***.

Per trasferire un singolo programma è sufficiente posizionare il cursore sul programma e attivare ***Trasmetti file*** o ***Ricevi file***.

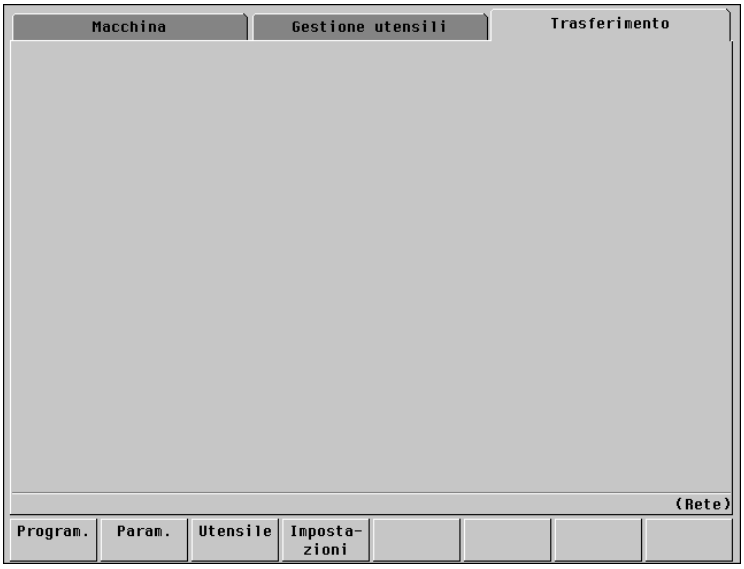
Sotto la finestra il MANUALplus visualizza la dimensione del file e la data e l'ora dell'ultima modifica apportata al programma sul quale è posizionato il cursore.

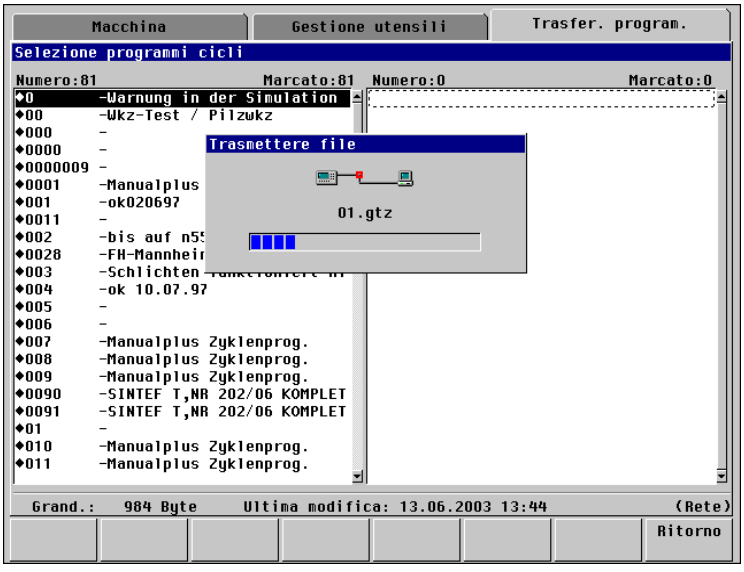
Per programmi/macro DIN è anche possibile "visualizzare" il programma NC con ***Vista programma***.

Parametri e dati utensili vengono trasmessi/ricevuti in "un blocco".

Durante la trasmissione il MANUALplus riporta le seguenti informazioni in una "finestra di trasferimento" (figura in basso a destra).

- Lo stato del trasferimento sotto forma di un piccolo quadrato rosso che si sposta con trasferimento attivo tra "controllo" e "PC". Se la trasmissione è disturbata, il quadrato rosso si ferma.
- Nome del programma in trasferimento.
- Quantità dei dati trasmessi nell'"indicatore di avanzamento".





- In caso di ricezione di parametri e dati utensile, i dati memorizzati vengono **sovrascritti**.
- All'avvio di "Rete" il MANUALplus riporta l'elenco dei nomi dei programmi e delle relative descrizioni presenti nella stazione remota. Tale operazione può richiedere un paio di minuti e viene visualizzata nell'"indicatore di avanzamento" sopra la barra dei softkey.

Selezione del gruppo di programmi

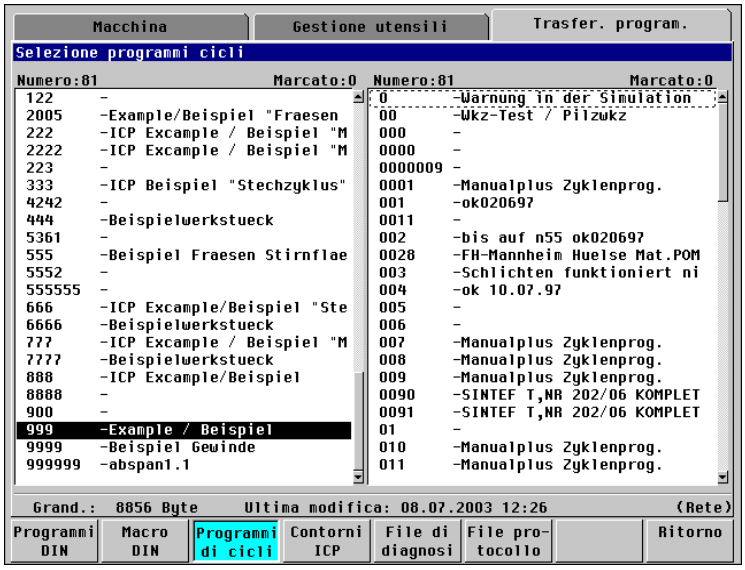
Program.	Attivare ***Programma***
Selezione programmi	Attivare ***Selezione programmi***
Programmi DIN	Attivare ***Programmi DIN*** oppure
Macro DIN	***Macro DIN*** oppure
Programmi di cicli	***Programmi ciclo*** oppure
Contorni ICP	Attivare ***Profili ICP*** oppure
File DXF	***File DXF***
Ritorno	Attivare ***Ritorno***

Alla selezione di programmi DIN o ciclo nonché di profili ICP viene visualizzato esclusivamente il nome del file. Internamente il MANUALplus distingue i gruppi di programma sulla base dell'estensione (vedere tabella a destra).

Con i privilegi di "System Manager" è anche possibile selezionare:

- File di diagnosi: sono rilevanti per la messa in funzione e il servizio
- File di protocollo: file log errori memorizzati (nome file "error") e altri file per la messa in funzione e il servizio

I programmi/macro DIN nonché i profili ICP per la lavorazione di tornitura, superficie frontale o cilindrica possono avere gli stessi nomi. Si consiglia perciò di utilizzare la "Descrizione programma" per illustrarne il contenuto.

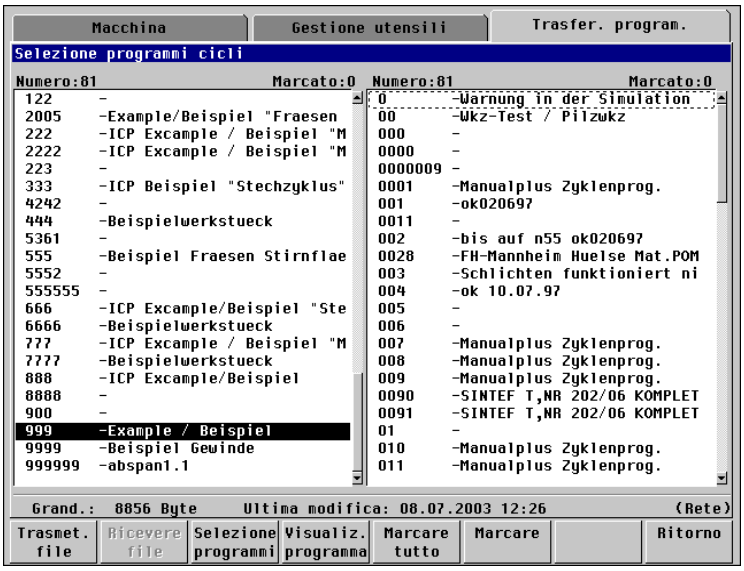


Estensione dei gruppi di programmi

NC	Programmi DIN
NCS	Sottoprogrammi DIN (macro DIN)
GTZ	Programmi ciclo
GTI	Profili di tornitura ICP
GTS	Profili superficie frontale ICP
GTM	Profili superficie cilindrica ICP
DXF	Profili DXF

Trasmissione programma (modalità Rete)

"Rete" visualizza nella finestra sinistra la propria directory e in quella destra la directory della stazione remota (figura a destra). Con "Freccia a sinistra/Freccia a destra" (oppure "Enter") si passa da una finestra all'altra.



Trasmissione di file

`Program.` Attivare ***Programma***

Posizionare il cursore nella **finestra sinistra**

Selezionare il programma con il cursore oppure

`Marcare` selezionare i programmi e attivare ***Marca*** oppure

`Marcare tutto` ***Marca tutto***

`Trasmet. file` Attivare ***Trasmetti file***

Ricezione di file

`Program.` Attivare ***Programma***

Posizionare il cursore nella **finestra destra**

Selezionare il programma con il cursore oppure

`Marcare` selezionare i programmi e attivare ***Marca*** oppure

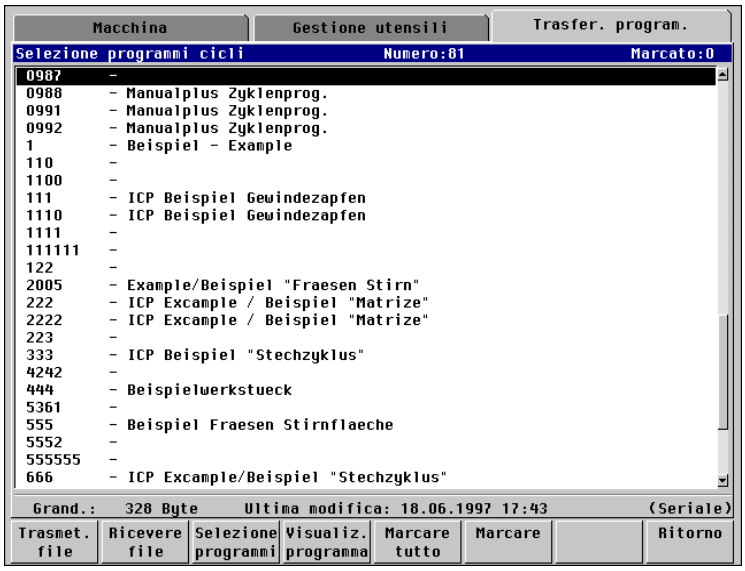
`Marcare tutto` ***Marca tutto***

`Ricevere file` Attivare ***Ricevi file***

Informazioni durante il trasferimento: vedere "Trasmissione programmi (file)" pag. 448:

Trasmissione programma (modalità Seriale)

Il MANUALplus visualizza la propria directory (figura a destra).



Trasmissione di file

Selezionare il programma con il cursore oppure

Marcare selezionare i programmi e attivare ***Marca*** oppure

Marcare tutto ***Marca tutto***

Trasmet. file Attivare ***Trasmetti file***

Ricezione di file

Ricevere file Attivare ***Ricevi file***

Se si attiva la "ricezione", il MANUALplus attende dati dall'interfaccia seriale. Verificare sulla base dell'"indicatore di avanzamento" se la trasmissione dei dati è attiva. Questa condizione può essere interrotta con ***Ritorno***.

In fase di **ricezione di programmi** il MANUALplus accetta tutti i tipi di programmi (programmi DIN, macro DIN, programmi ciclo e profili ICP).

Informazioni durante il trasferimento: vedere "Trasmissione programmi (file)" pag. 448:

Stampa di programmi/macro DIN

Program.

Attivare ***Programma***

Selezione programmi

Attivare ***Selezione programmi***

Programmi DIN

Attivare ***Programmi DIN*** oppure

Macro DIN

Macro DIN

Ritorno

Attivare ***Ritorno***

Selezionare il programma con il cursore oppure

Marcare

selezionare i programmi e attivare ***Marca*** oppure

Marcare tutto

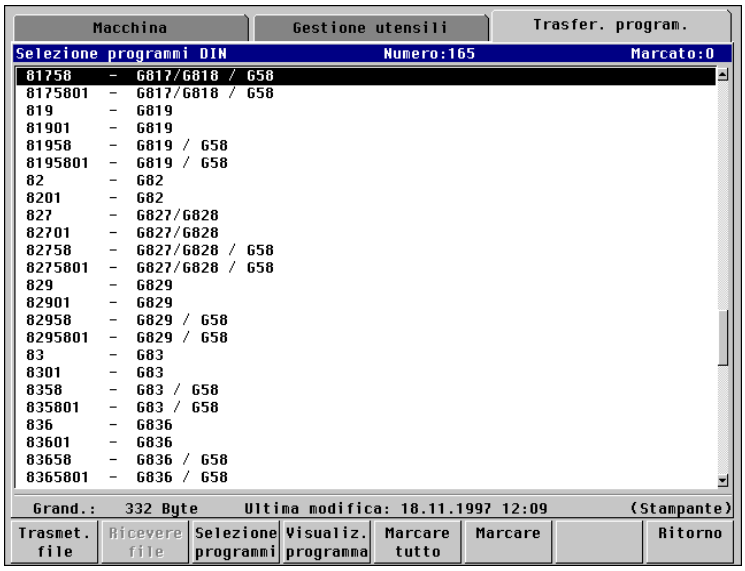
Marca tutto

Trasmet. file

Attivare ***Trasmetti file***

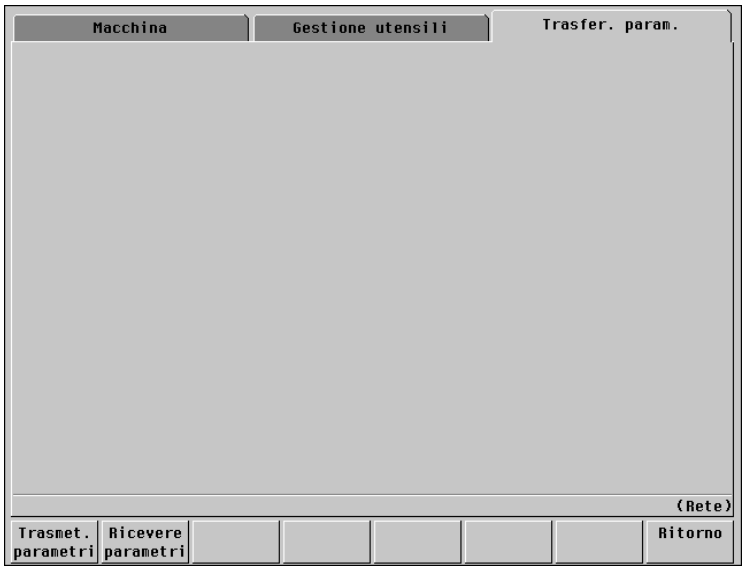
Informazioni durante il trasferimento: vedere "Trasmissione programmi (file)" pag. 448:

Su stampante possono essere emessi esclusivamente programmi e macro DIN.



Trasmissione di parametri

Param.	Attivare ***Parametri***
Trasmet. parametri	Attivare ***Trasmetti parametri***
Ricevere parametri	Attivare ***Ricevi parametri***



Ai file di parametri trasmessi vengono assegnati i nomi definiti in "Impostazioni – Nome backup". Il MANUALplus completa il nome del file con la seguente estensione:

- *.BEA (parametri di lavorazione)
- *.MAS (parametri macchina)
- *.PRO (parametri di produzione)
- *.PLC (parametri PLC)
- *.STD (dati di controllo)

Informazioni durante il trasferimento: vedere "Trasmissione programmi (file)" pag. 448:

- Ricezione di file di parametri:
  - Modo: "Rete": viene verificato il nome del file. Deve essere identico a quello definito in "Impostazioni – Nome backup".
  - Modo: "Seriale": non viene verificato il nome del file.

Attenzione!

Dopo aver ricevuto i file di parametri è necessario riavviare il MANUALplus.

Trasmissione di dati utensile

Utensile	Attivare ***Utensile***
Trasmet. utensile	Attivare ***Trasmetti utensile***
Ricevere utensile	Attivare ***Ricevi utensile***

Ai file di utensili trasmessi vengono assegnati i nomi definiti in "Impostazioni – Nome backup". Il MANUALplus completa il nome del file con la seguente estensione:

- *.TXT (testi utensile)
- *.WKZ (parametri utensile)

Informazioni durante il trasferimento: vedere "Trasmissione programmi (file)" pag. 448:

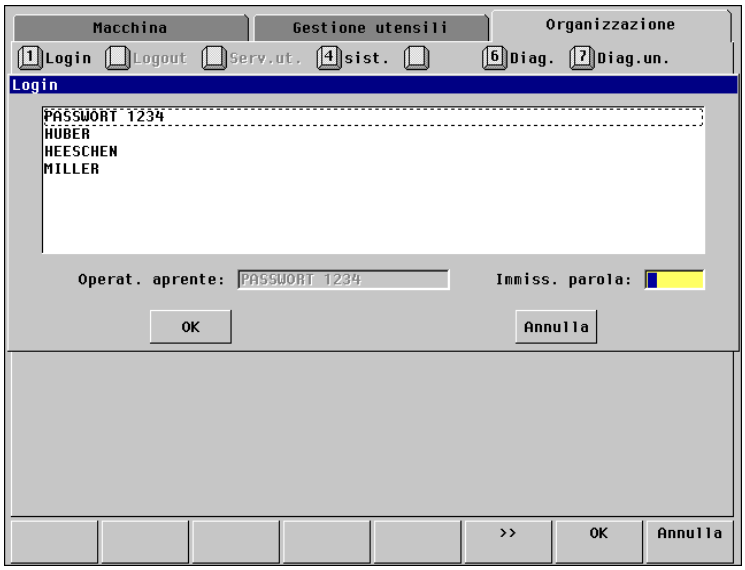
- Ricezione di file di utensili:
  - Modo: "Rete": viene verificato il nome del file. Deve essere identico a quello definito in "Impostazioni – Nome backup".
  - Modo: "Seriale": non viene verificato il nome del file.

8.4 Servizio e diagnosi

Dopo aver selezionato **Servizio [3]** sono disponibili le seguenti funzioni o gruppi di funzioni:

- Connessione [1]
- Sconnessione [2]
- Srv.ut. [3] (Servizio utenti)
- Srv.sis. [4] (Servizio sistema)
- Diag. [6] (Diagnosi)

Diverse funzioni di servizio e diagnosi sono riservate al personale addetto alla messa in funzione e al servizio.



Autorizzazione operativa

Le funzioni di connessione, sconnessione e servizio utenti servono per la gestione dell'autorizzazione operativa.

Determinate variazioni di parametri e certe funzioni della modalità "Servizio/Diagnosi" possono essere eseguite soltanto da personale autorizzato. L'autorizzazione viene concessa in caso di "connessione" con la **password** corretta. Tale autorizzazione viene di nuovo annullata in fase di "sconnessione". Nelle funzioni del "Servizio utenti" vengono inseriti e cancellati gli utenti nonché assegnate e modificate le password.

La "password" è composta da 4 cifre che devono identificare la relativa persona. Al momento dell'immissione la password non viene mai visualizzata.

Il MANUALplus supporta le classi di utenti:

- "senza livello di protezione"
- "programmatore NC"
- "system manager"
- "Personale di servizio" (del costruttore della macchina)

Il MANUALplus viene fornito con l'utente "Password 1234". La password è "1234". Dopo essersi collegati come utente "Password 1234" è possibile registrare gli utenti con i privilegi di "System Manager". Quindi è necessario cancellare l'utente "Password 1234".

Connessione [1]

Dopo aver selezionato "Connessione" viene visualizzata la lista di utenti. Selezionare quindi il proprio nome, premere "Enter" e inserire la password. Ora si è collegati come "Programmatore NC" o "System Manager".

Tale connessione è valida fino a quando si esegue la "Sconnessione" oppure si collega un altro utente con la propria password.

Sconnessione [2]

L'operatore collegato viene scollegato e l'autorizzazione viene ripristinata su "senza classe di protezione".

Servizio utenti [3]

Per il "Servizio utenti" è necessario collegarsi come "System Manager". Sono disponibili le seguenti funzioni:

- **Registra utente [1]**
  Inserire il nome del nuovo utente. Attivare la tastiera alfabetica con il softkey **>>**. Inserire poi la password. Questo utente viene quindi inserito nella "Lista utenti".
- **Cancella utente [2]**
  Selezionare il nome da cancellare dalla lista utenti e attivare ***OK***.
- **Modifica password [3]**
  Ogni utente può modificare la "propria" password. Per evitare usi non autorizzati, è necessario inserire la "vecchia" password, prima di registrare quella nuova.

Servizio sistema

In "Servizio sistema" sono disponibili le seguenti funzioni:

- **Data/Ora [1]**
  Impostare la data e/o l'ora. I messaggi di errore vengono registrati con data/ora. Prestare quindi particolare attenzione alla corretta impostazione.
- **Selezione lingua [3]**
  Dopo aver selezionato questa funzione, posizionarsi con il softkey ***>>*** sulla lingua desiderata e premere ***OK***.
  La lingua selezionata è attiva al successivo riavvio del sistema.

Diagnosi

In "Diagnosi" sono disponibili funzioni informative, di test e controllo.

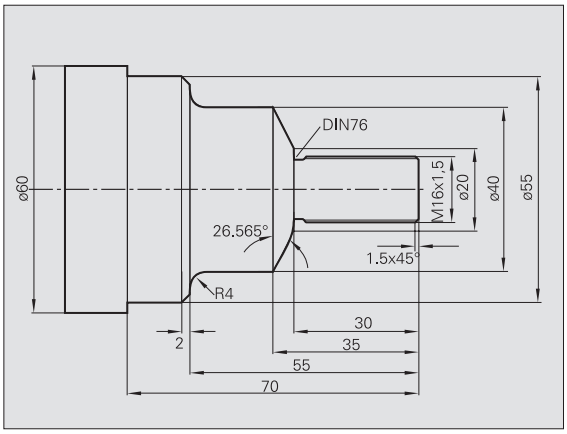
- **Info [1]:** con questa funzione vengono visualizzate informazioni sulla versione software del controllo in uso.
- **File log [3] – Visualizza file log errori [1]:** visualizza il messaggio più recente. Con "Pagina avanti/Pagina indietro" si visualizzano gli altri errori memorizzati.
- **File log [3] – Memorizza file log errori [2]:** crea una copia del file log errori e memorizza il file dal nome "error.log" nella directory "Para_Usr". Se nella directory è già presente un file "error.log", viene sovrascritto.
  Esempio di impiego: salvare i messaggi di errore comparsi per poterli mettere a disposizione del tecnico dell'assistenza.

Altre funzioni di diagnosi sono disponibili per la messa in funzione e in caso di assistenza.

9

Esempi

9.1 Lavorare con il MANUALplus



L'esempio illustra la predisposizione della macchina e la produzione di un pezzo con l'ausilio della programmazione di cicli. La lavorazione viene eseguita in modalità "Autoapprendimento". Al termine della lavorazione è disponibile un programma ciclo.

Utensili impiegati

- **Utensile per sgrossare**:
  - Posizione T1
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,8 Raggio utensile
- **Utensile per rifinire:**
  - Posizione T2
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,8 Raggio utensile
- **Utensile per filettare:**
  - Posizione T3
  - WO = 1 Orientamento utensile

Procedura

- Serrare il pezzo grezzo (diametro 60 mm, lunghezza 100 mm)
- Predisporre la macchina
  – definire l'origine pezzo
  – definire le quote utensile
- Passare su "Autoapprendimento"
- Eseguire la lavorazione del pezzo ciclo per ciclo

Predisposizione macchina

Premessa: gli utensili T1, T2, e T3 sono impostati.

Operazioni di predisposizione

Serraggio pezzo grezzo

Inserire l'utensile quotato e definire i dati macchina in "Impostare S, F, T"

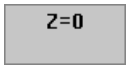
Predisporre "Definizione origine pezzo" e "Quotatura utensili" (in "Funzionamento manuale" con volantini/ elementi di comando Jog):

- Creare la **superficie piana**
- Predefinire il **diametro**

Definizione origine pezzo

Selezionare "Predisposizione"

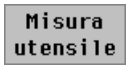
Selezionare "Defin. valori assi"



Sfiorare la superficie piana e confermare la posizione come origine pezzo

Misurazione utensile (per tutti gli utensili)

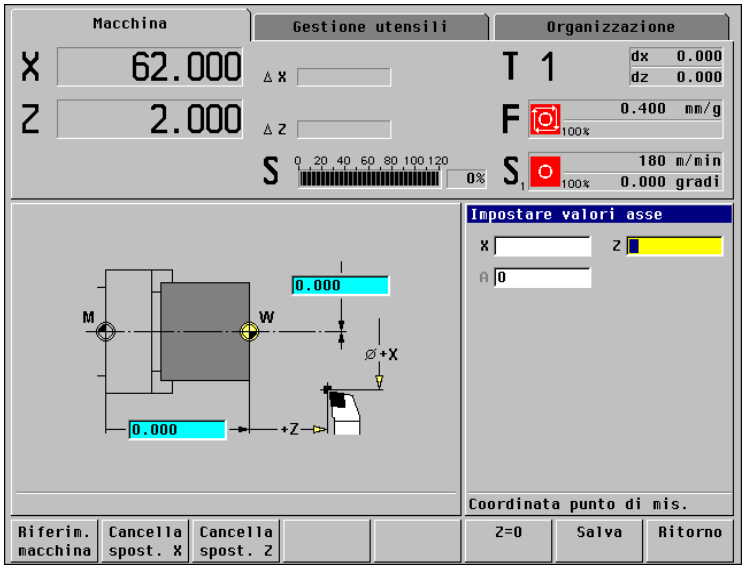
Inserire l'utensile e definire il numero T in "Impostare S, F, T"

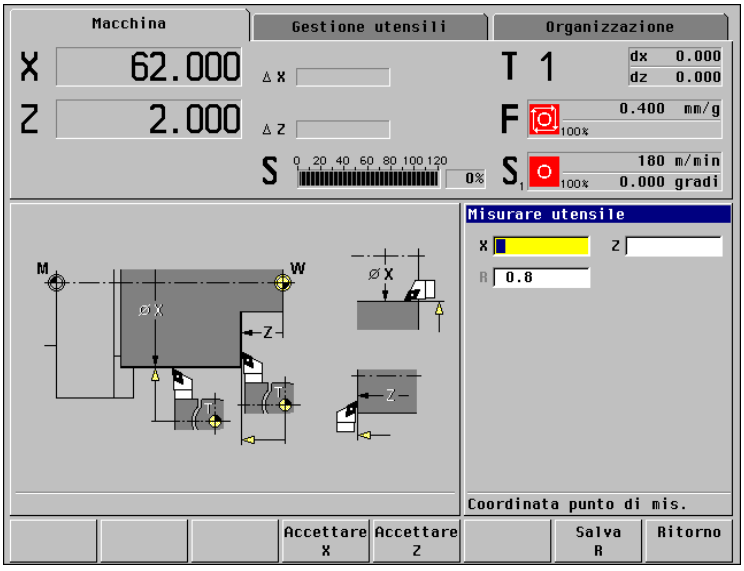


Attivare ***Misura utensile***

Sfiorare il diametro e impostare la quota diametro come "Coordinata punto di misura X"

Sfiorare la superficie piana e impostare "0" come "Coordinata punto di misura Z" (la superficie piana è stata definita come origine pezzo)





Selezione programma ciclo

Si crea un nuovo programma ciclo con il numero "999".

Creazione programma ciclo

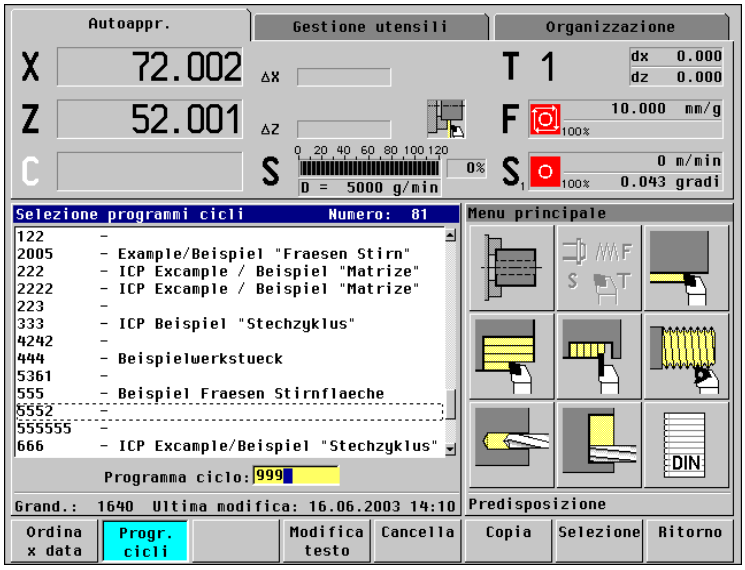
Autoappr.	Passare in modalità "Autoapprendimento"
Lista progr.	Attivare ***Lista programmi***

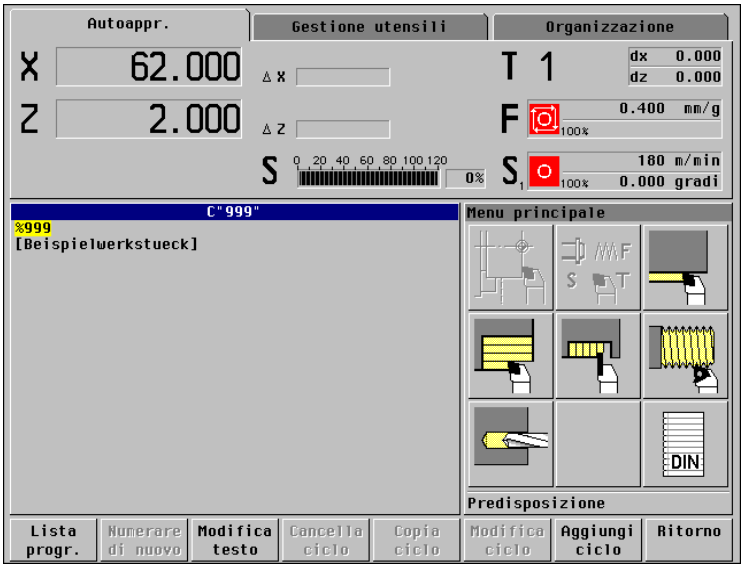
Inserire "999" come numero programma

Selezione	Attivare il programma "999"
Modifica testo	Attivare ***Modifica testo***

Inserire la denominazione del programma (in questo caso "Beispielwerkstueck" – Pezzo esplicativo).

Salva	Confermare la denominazione del programma
Aggiungi ciclo	Iniziare la programmazione di cicli





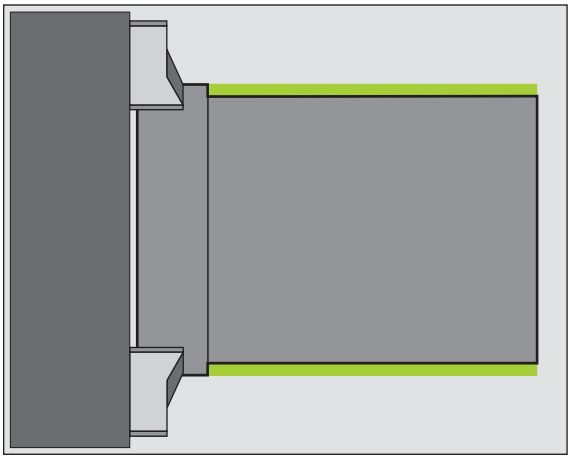
Creazione programma ciclo

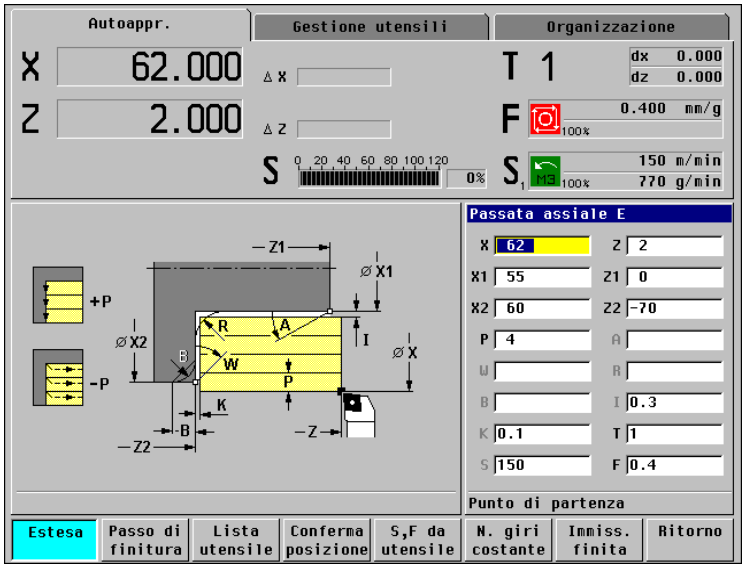
Sono di seguito elencati i singoli cicli per la lavorazione del pezzo. Il relativo passo di lavoro viene rappresentato nel disegno del pezzo, il ciclo e i parametri ciclo nelle figure riportate a destra. La visualizzazione dei dati macchina mostra la situazione **dopo** l'esecuzione del ciclo.

Procedura per ogni ciclo:

- Selezionare il ciclo
- Programmare il ciclo
- Verificare il ciclo nella simulazione
- Eseguire il ciclo
- Memorizzare il ciclo

Primo ciclo di sgrossatura





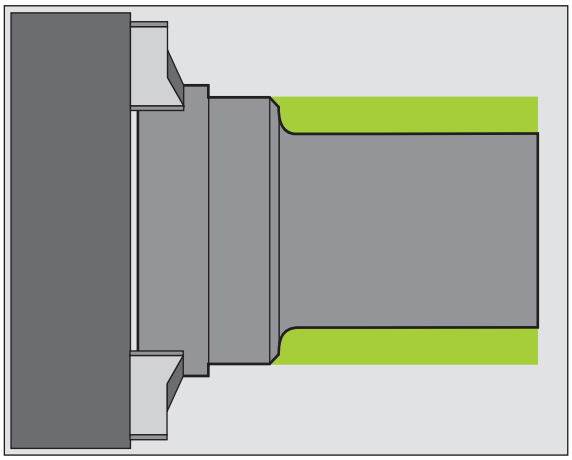
Impostare dapprima l'utensile per sgrossare.

Il ciclo lavora l'area evidenziata in figura. Il ciclo esteso si seleziona per predefinire i sovrametalli.

Il "Punto di partenza X, Z" viene definito "poco prima" dell'area da lavorare e viene raggiunto in rapido.

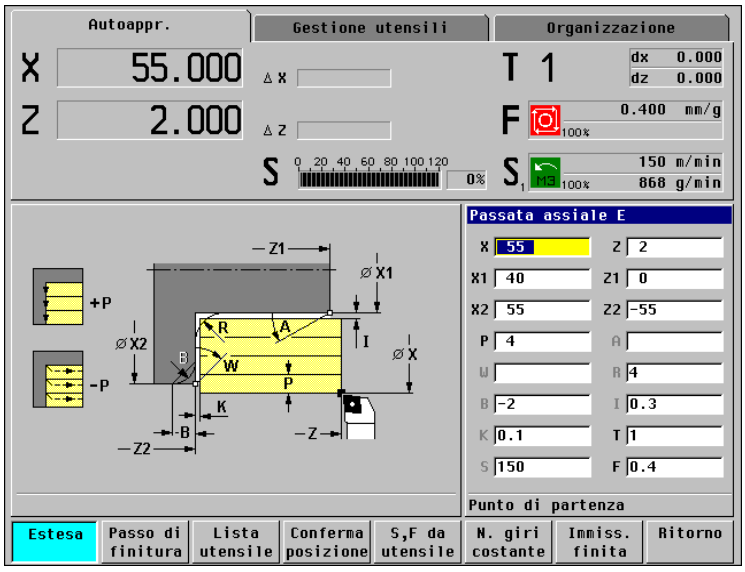
I cicli di sgrossatura ritornano al punto di partenza al termine della loro esecuzione.

Secondo il ciclo di sgrossatura

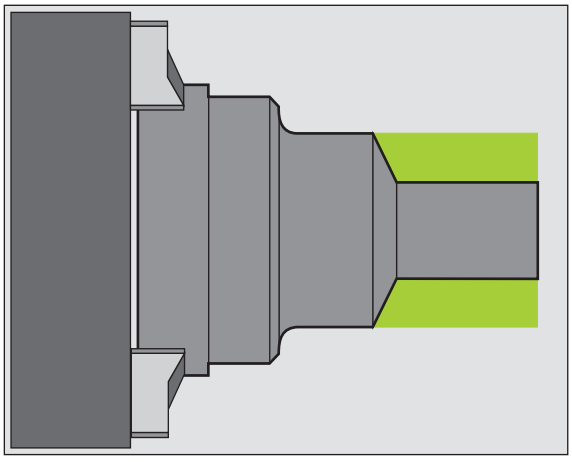


Il "Punto di partenza X, Z" viene definito "poco prima" dell'area da lavorare e viene raggiunto in rapido.

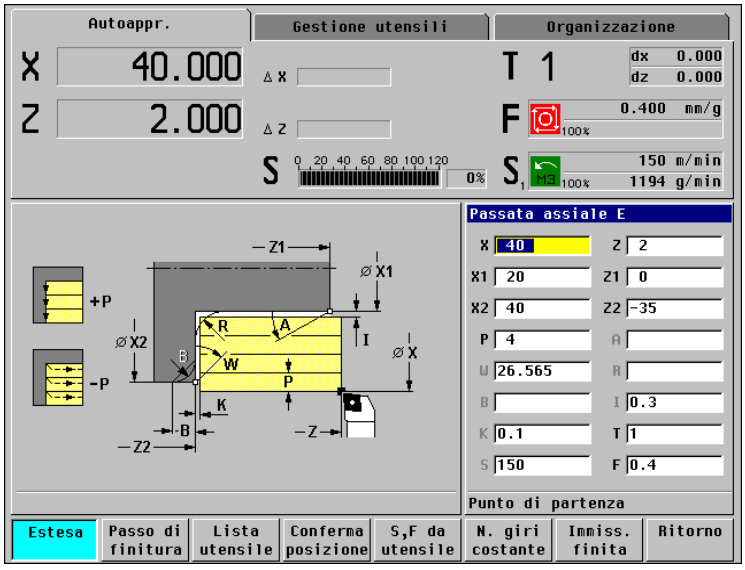
Il ciclo lavora l'area evidenziata in figura. Il ciclo esteso è necessario per considerare i sovrametalli ed eseguire l'arrotondamento e lo smusso.



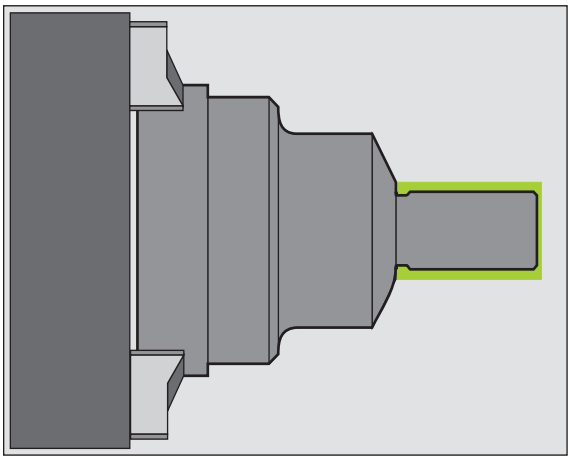
Terzo ciclo di sgrossatura



Il ciclo lavora l'area evidenziata in figura. Il ciclo esteso è necessario per considerare i sovrametalli ed eseguire la diagonale.



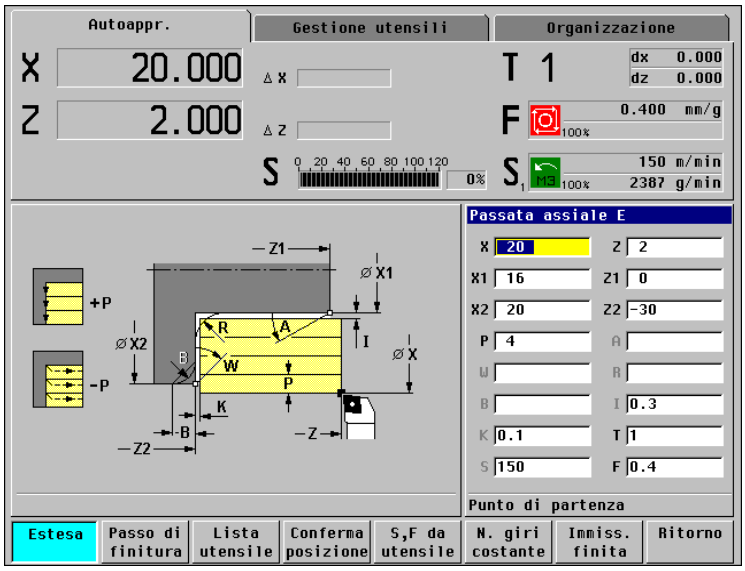
Quarto ciclo di sgrossatura

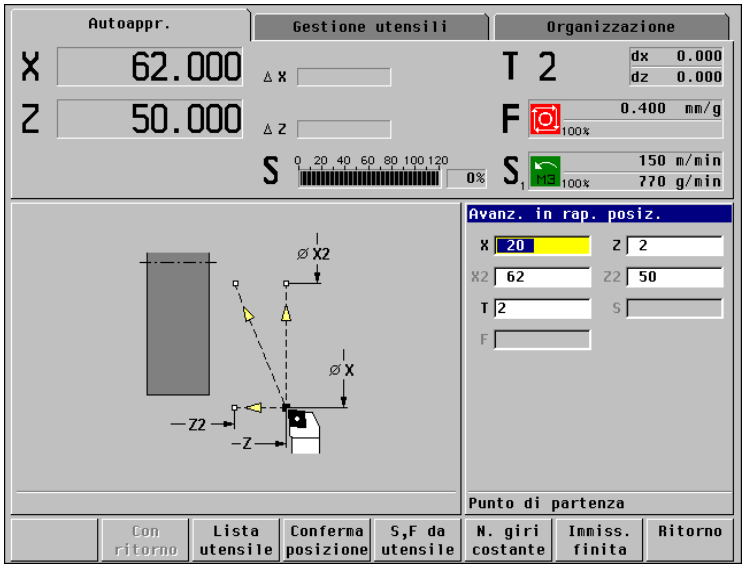


Il ciclo lavora l'area evidenziata in figura. Il ciclo esteso è necessario per considerare i sovrametalli.

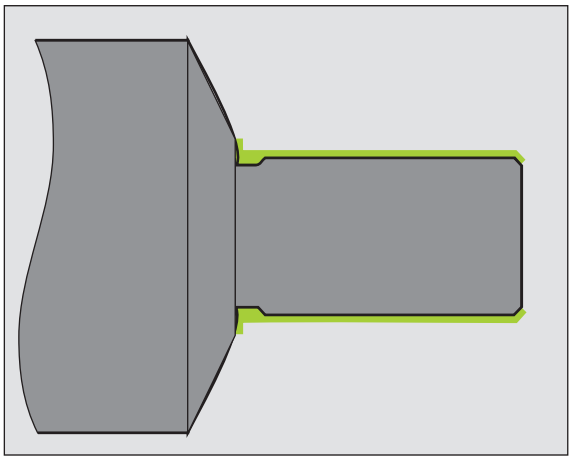
Posizionamento per cambio utensile

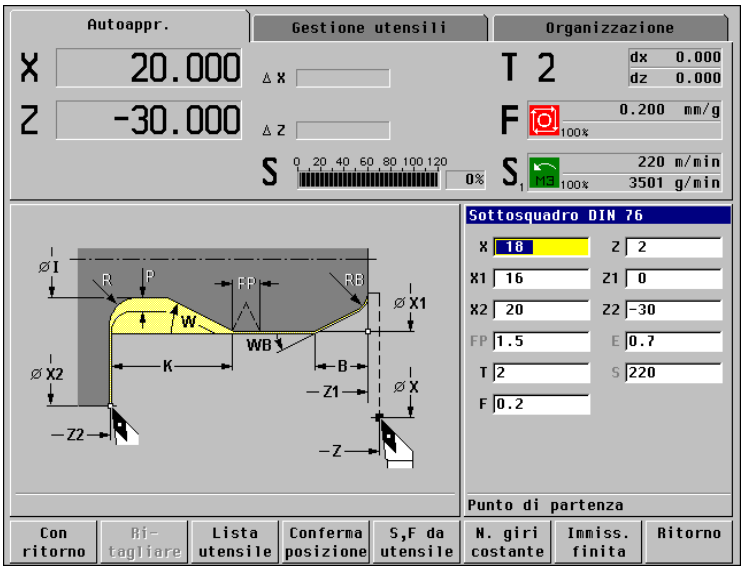
Per togliere l'utensile per sgrossare e inserire l'utensile per rifinire, si raggiunge una "posizione sicura".

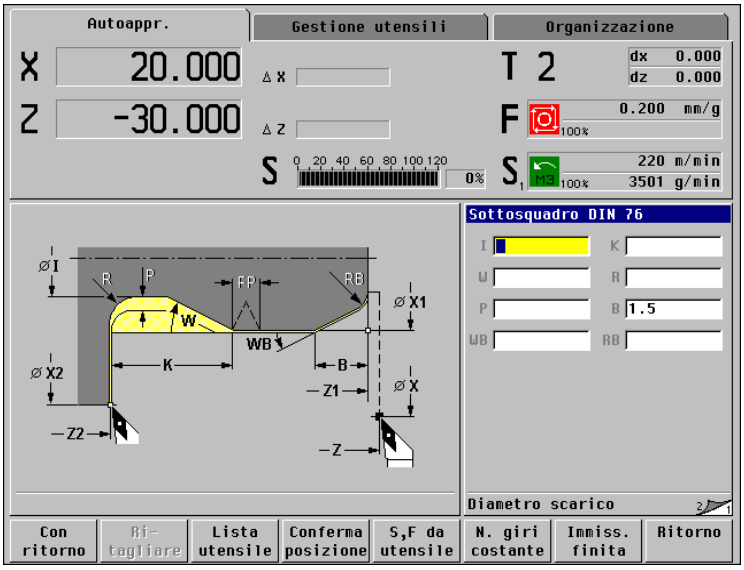




Creazione imbocco filettato e scarico







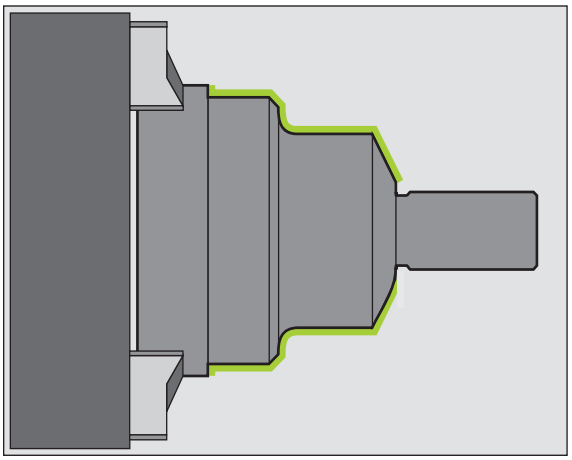
L'imbocco filettato/lo scarico e i seguenti cicli di finitura vengono programmati in modo tale da lavorare la parte del profilo in una passata.

Siccome il MANUALplus raggiunge il "Punto di partenza X, Z" in rapido, non viene programmato alcun ulteriore posizionamento.

Lo "Scarico DIN 76" realizza l'imbocco filettato, lo scarico e la superficie piana adiacente.

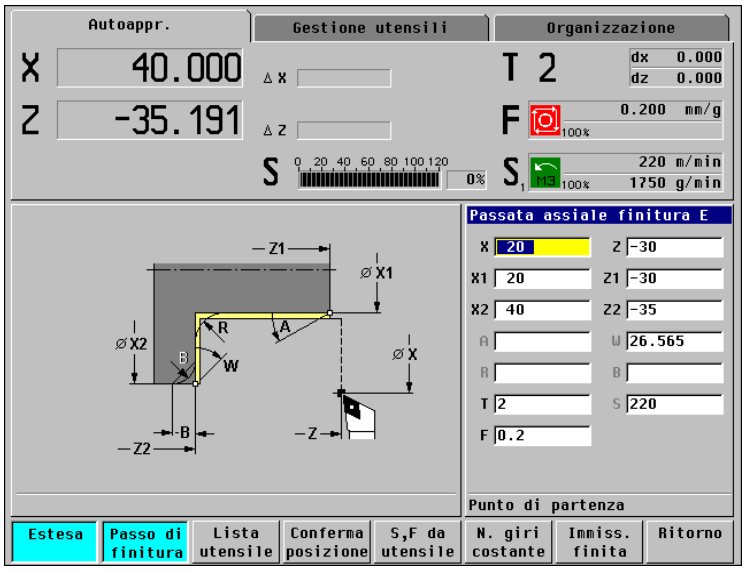
L'opzione "Con ritorno" viene disattivata per consentire di rifinire la parte del profilo in una passata.

Primo ciclo di finitura

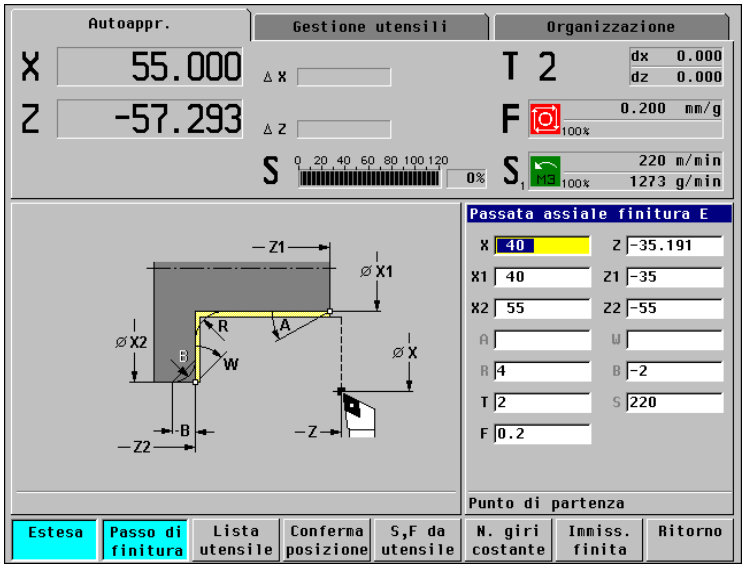


I seguenti tre cicli di finitura rifiniscono la parte del profilo evidenziata in figura.

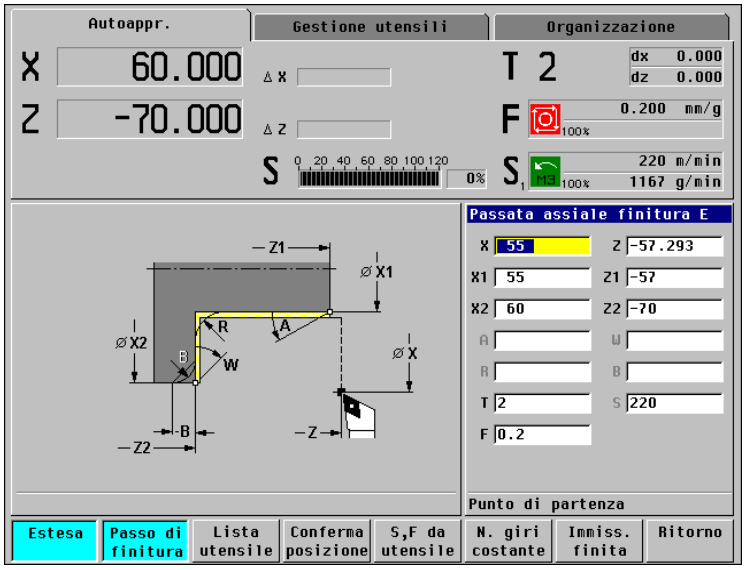
Per tutti i cicli di finitura si impiega il ciclo esteso al fine di poter lavorare elementi del profilo quali diagonali, arrotondamenti, smussi ecc. Nel ciclo esteso l'utensile si arresta al termine del ciclo, premessa indispensabile per rifinire la parte del profilo "in una passata".



Secondo ciclo di finitura

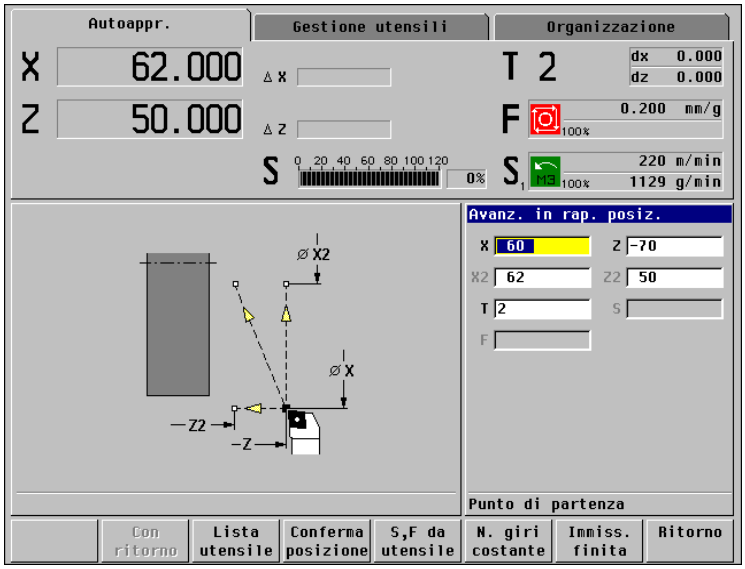


Terzo ciclo di finitura

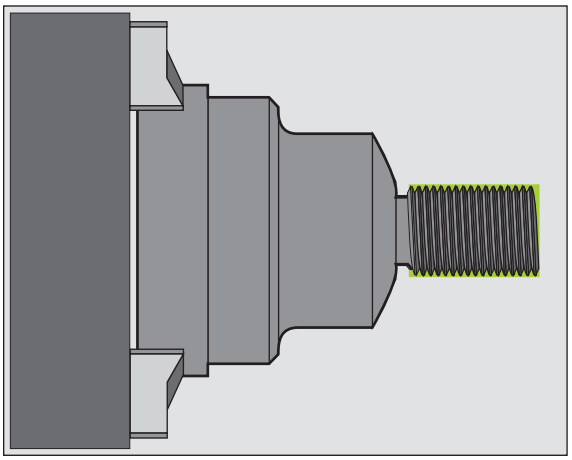


Posizionamento per cambio utensile

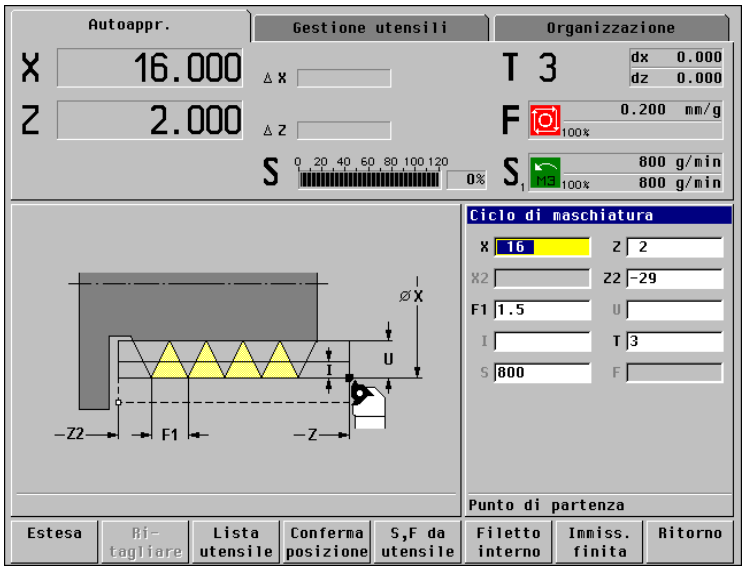
Per togliere l'utensile per rifinire e inserire l'utensile per filettare, si raggiunge una "posizione sicura".



Ciclo di filettatura

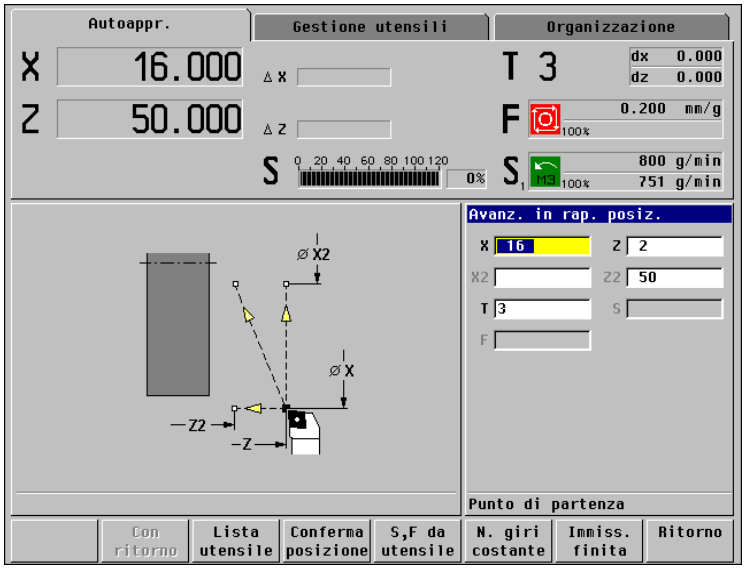


Il ciclo realizza un filetto a un principio con passo di 1,5 mm. La profondità del filetto e la configurazione di taglio vengono calcolate dal MANUALplus.



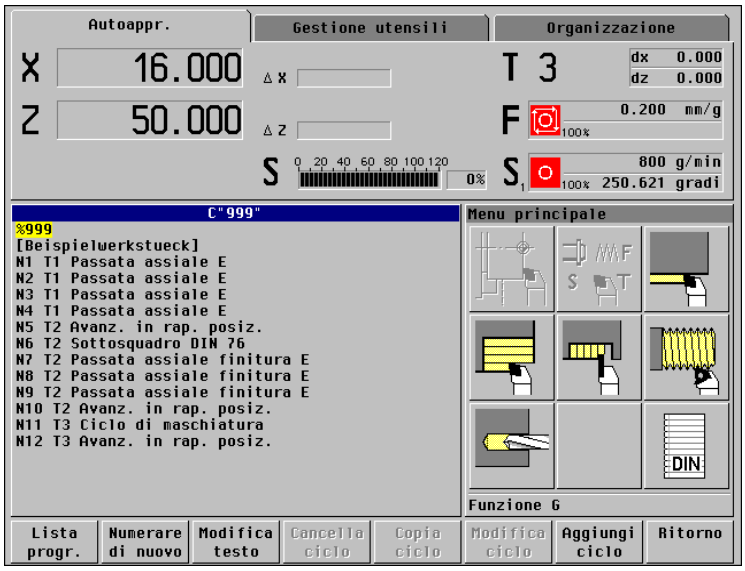
Posizionamento utensile

La lavorazione del pezzo è terminata. Per togliere il pezzo finito l'utensile raggiunge una "posizione sicura".



Lista programmi

La figura a destra illustra il programma ciclo creato.

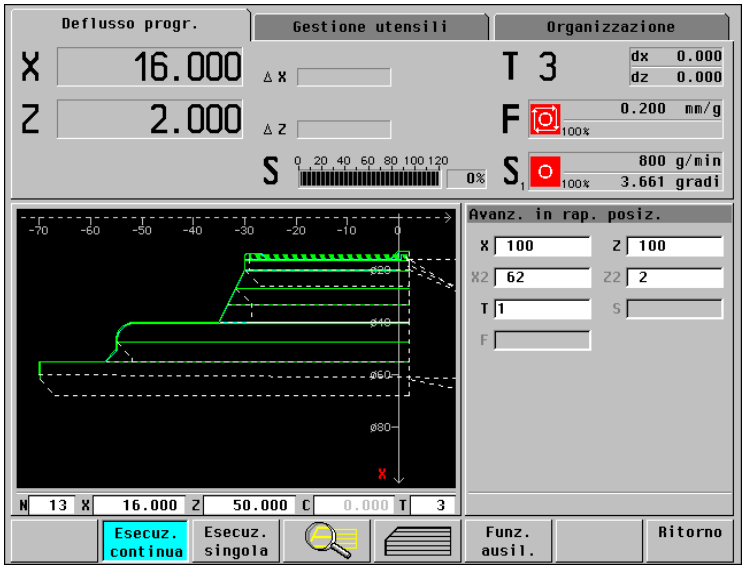


Simulazione in "Esecuzione programma"

Il programma viene simulato in modalità "Esecuzione programma".

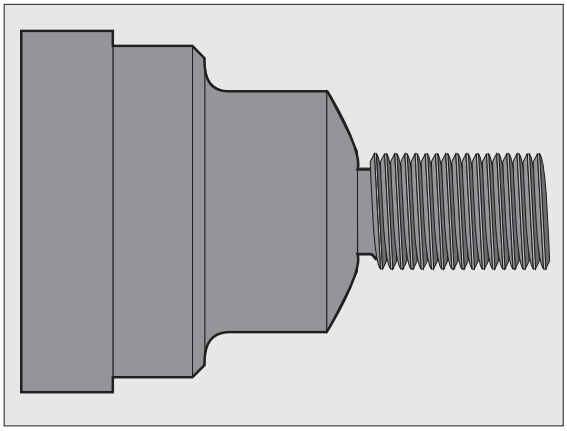
Ritornare al menu principale premendo il tasto "Menu" e attivare ***Esecuzione programma***. Il MANUALplus carica l'ultimo programma elaborato. In questo caso il programma ciclo "999".

Nella figura a destra è stata simulata la lavorazione completa del pezzo in Esecuzione programma. Siccome per questo esempio è attiva l'***Esecuzione continua***, la simulazione viene eseguita senza interruzioni.

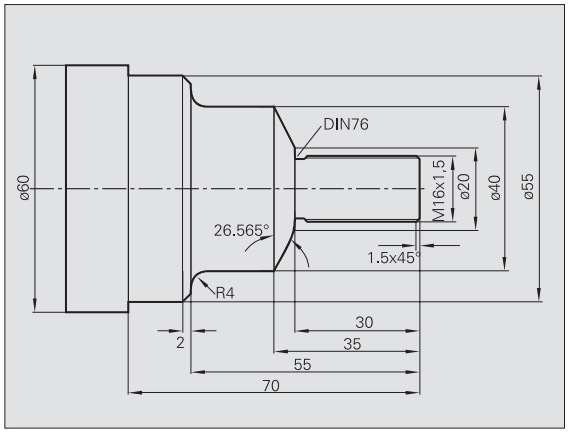


Pezzo finito

La figura a destra mostra il risultato: il pezzo lavorato.



9.2 Esempio ICP "Filettatura cilindrica"



L'esempio illustra la creazione della filettatura cilindrica con l'ausilio della Programmazione ICP. Partendo dal disegno quotato verranno presentate le singole fasi di lavoro per la realizzazione del profilo ICP e per l'integrazione del profilo in cicli ICP.

La lavorazione viene eseguita con cicli assiali ICP. Al termine della lavorazione sono disponibili la descrizione del profilo ICP e il programma ciclo.

Utensili impiegati

- **Utensile per sgrossare**:
  - Posizione T1
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,8 Raggio utensile
- **Utensile per rifinire:**
  - Posizione T2
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,5 Raggio utensile
- **Utensile per filettare:**
  - Posizione T3
  - WO = 1 Orientamento utensile

Procedura

- Serrare il pezzo grezzo (diametro 60 mm, lunghezza 100 mm)
- Predisporre la macchina
  – definire l'origine pezzo
  – definire le quote utensile
- Passare su "Autoapprendimento"
- Definire i cicli di posizionamento per cambio utensile
- Creare il profilo ICP
- Integrare il profilo ICP nel ciclo di sgrossatura e finitura
- Eseguire la lavorazione di filettatura

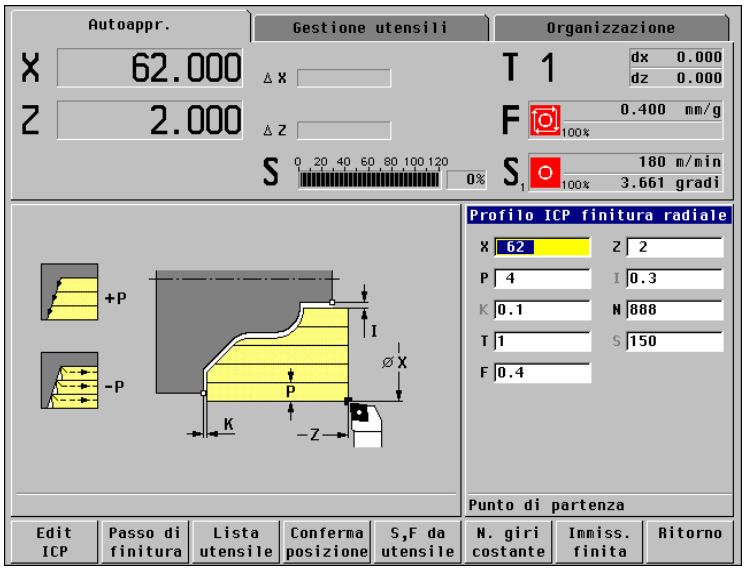
Profilo ICP assiale

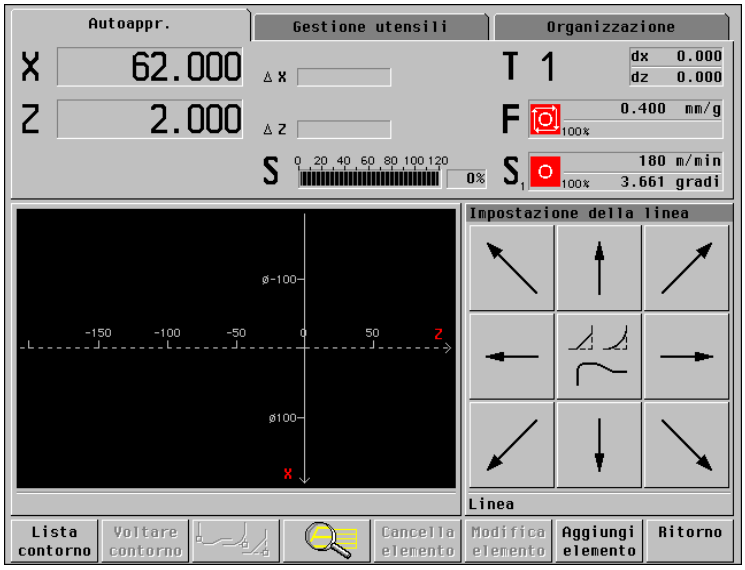
Si presuppone che la macchina sia predisposta e si trovi in modalità "Autoapprendimento".

Nel ciclo di lavorazione del profilo ICP si impostano la profondità di avanzamento e i sovrametalli per la sgrossatura. In questo esempio il numero ("888") del profilo ICP viene immesso **prima** di richiamare l'editor ICP (figura in alto a destra).

Dopo essere passati nell'editor ICP e aver premuto ***Aggiungi elemento***, si immettono gli elementi del profilo.

Il profilo ICP è descritto "in direzione Z negativa", in quanto il MANUALplus deduce la direzione di lavorazione dalla direzione del profilo.





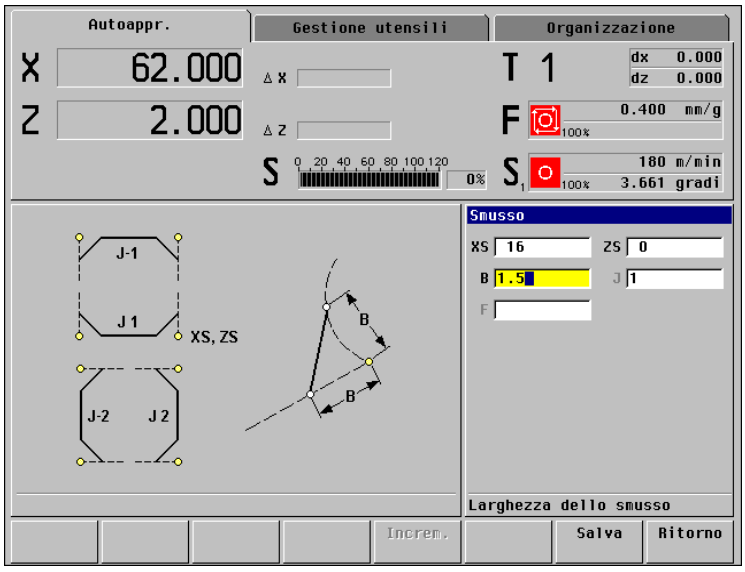
Elemento del profilo 1

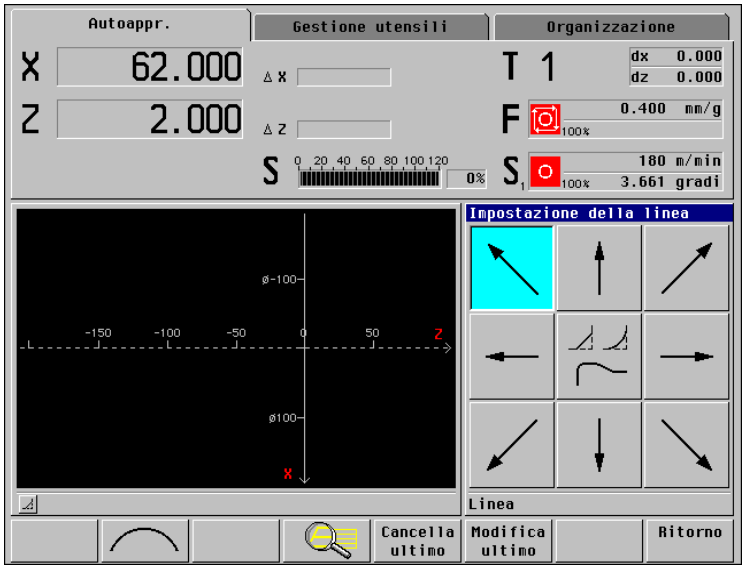
Il profilo inizia con un imbocco filettato (smusso).

Il punto di partenza del profilo viene indicato alla definizione del primo elemento del profilo in "XS, ZS". Il punto di partenza è anche lo spigolo dello smusso.

In caso di smusso quale primo elemento del profilo, la posizione dello smusso si determina in base alla "Pos. elemento J"; in questo caso "J=1" (figura in alto a destra).

L'elemento terminale non è ancora noto, lo smusso è da considerarsi un "elemento indefinito". Il MANUALplus posiziona la relativa icona al di sotto della finestra di grafica (figura in basso a destra).



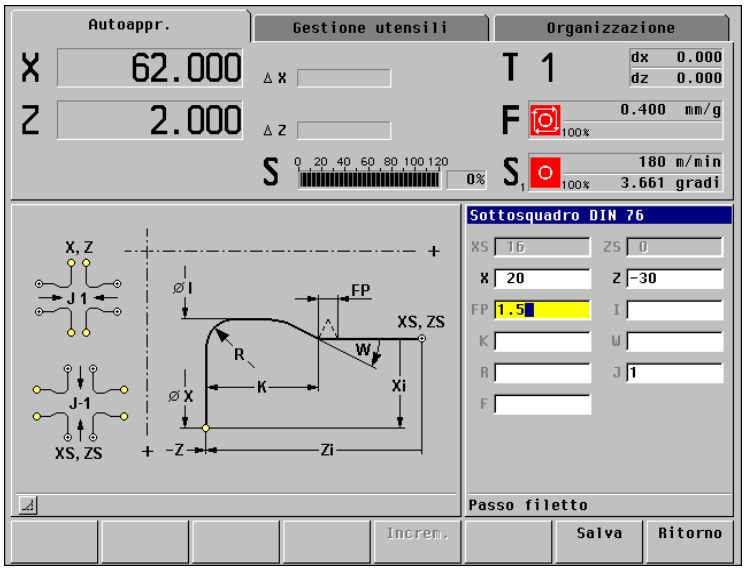


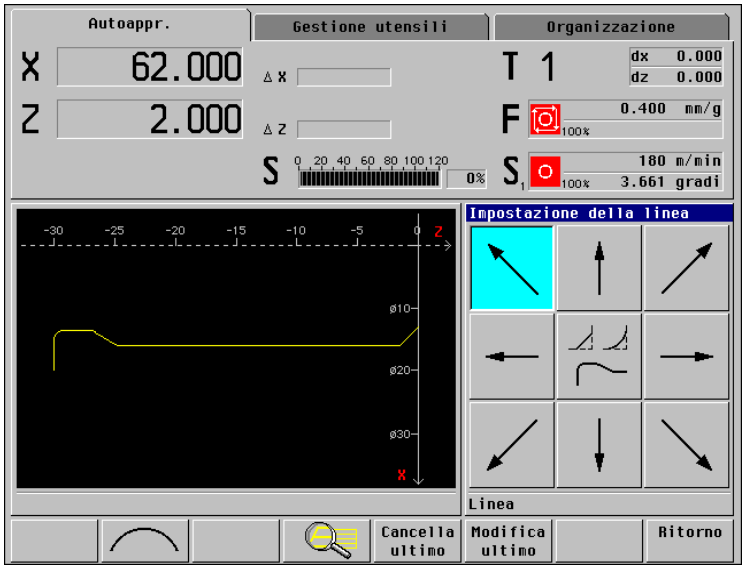
Elemento del profilo 2

L'adiacente elemento del profilo è uno scarico. L'elemento sagomato "Scarico" descrive il cilindro sporgente, lo scarico vero e proprio e la superficie piana adiacente.

Il profilo parziale fino ad ora impostato è definito in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo e cancella l'icona dell'"elemento indefinito smusso".

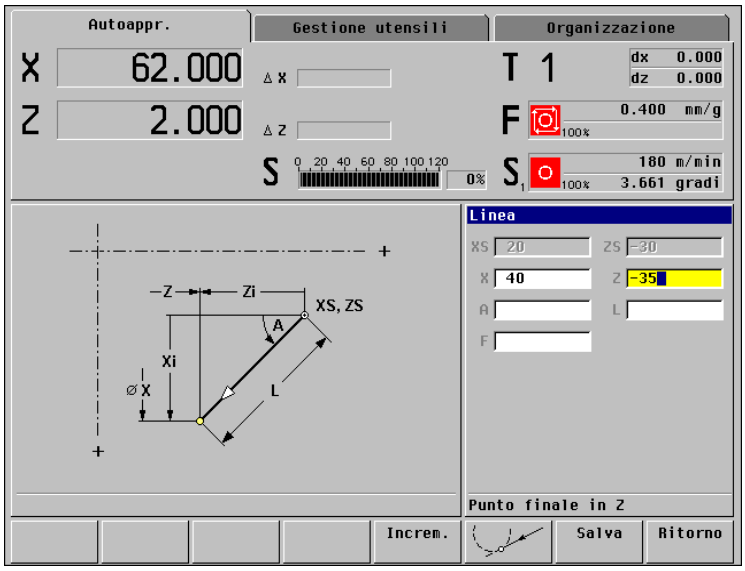
Alla definizione dello scarico viene immesso oltre al "Punto di arrivo" il passo del filetto. Gli altri parametri dello scarico vengono determinati dal MANUALplus sulla base delle tabelle interne.

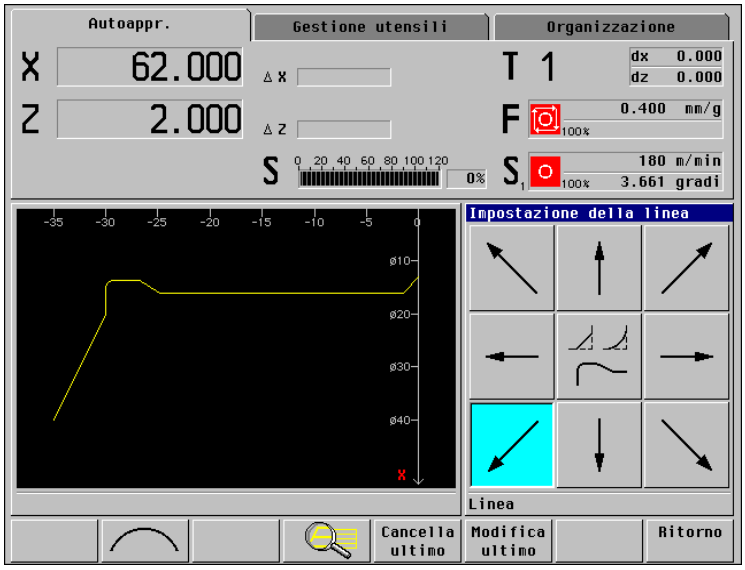




Elemento del profilo 3

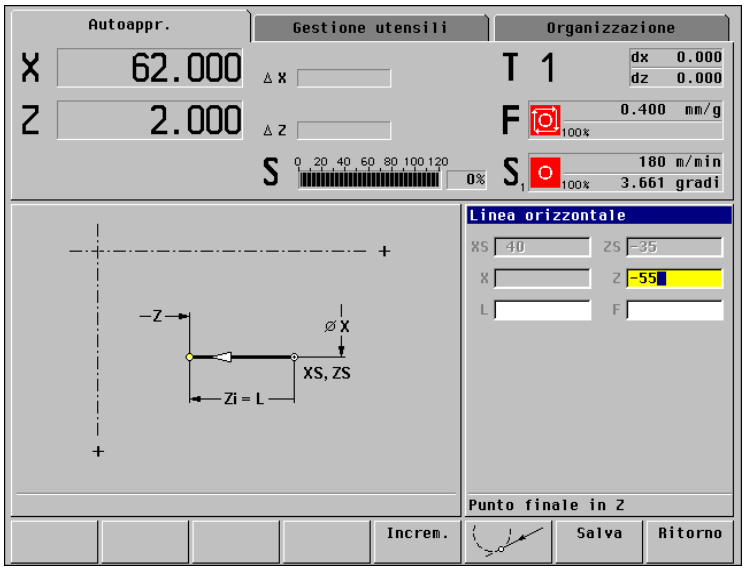
L'adiacente elemento del profilo è una diagonale. Dopo aver immesso il "Punto di arrivo X, Z", la linea è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.

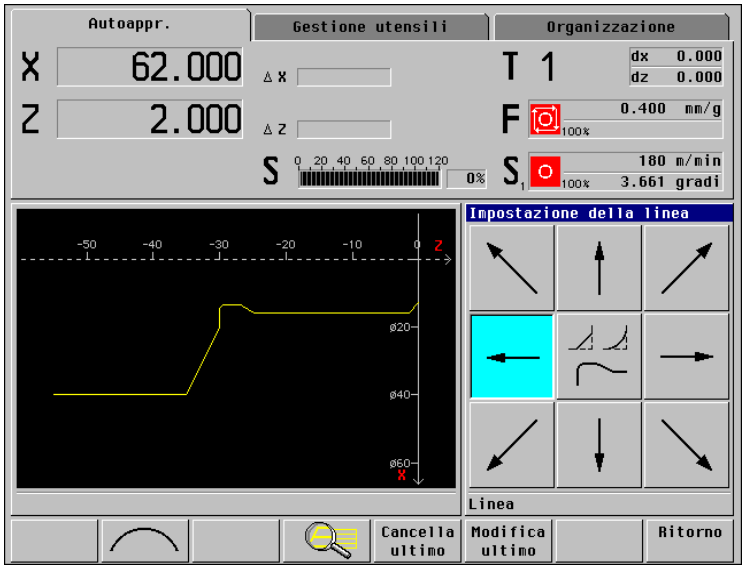




Elemento del profilo 4

L'adiacente elemento del profilo è una linea orizzontale. Dopo aver immesso il "Punto di arrivo Z", la linea è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.

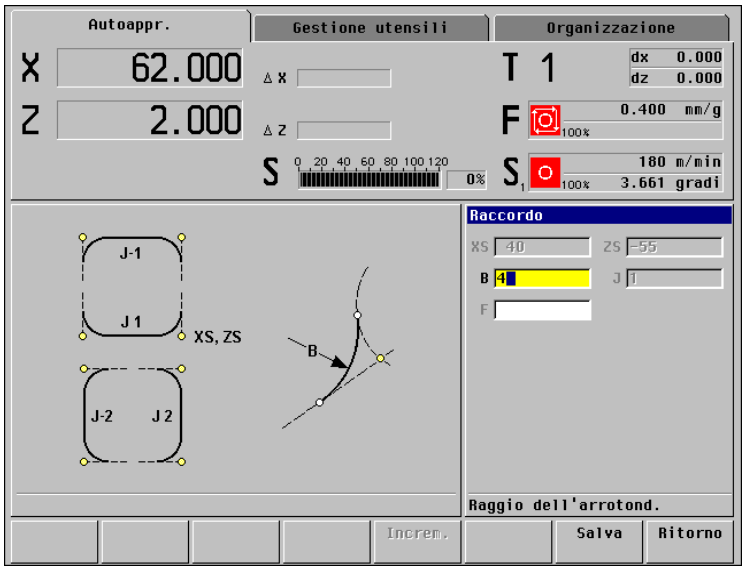


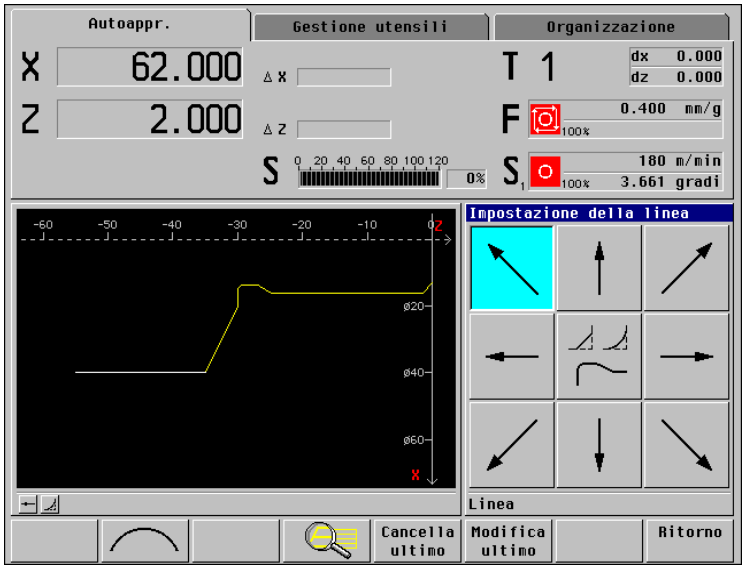


Elemento del profilo 5

L'adiacente elemento del profilo è un arrotondamento. Il "Raggio raccordo B" viene impostato.

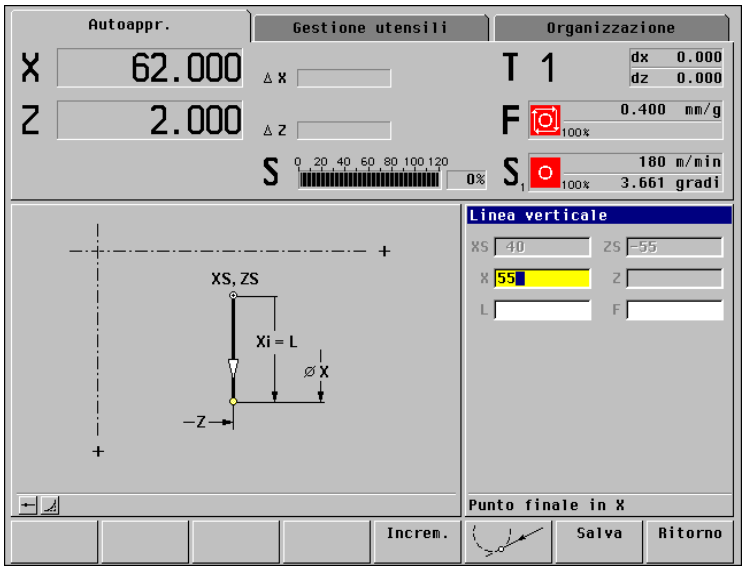
All'immissione dell'arrotondamento l'elemento terminale non è ancora noto. L'arrotondamento e il precedente elemento lineare sono da considerarsi "elementi indefiniti". Il MANUALplus posiziona le icone sotto la finestra di grafica e rappresenta graficamente la precedente linea orizzontale nel colore specifico degli elementi indefiniti (grigio).

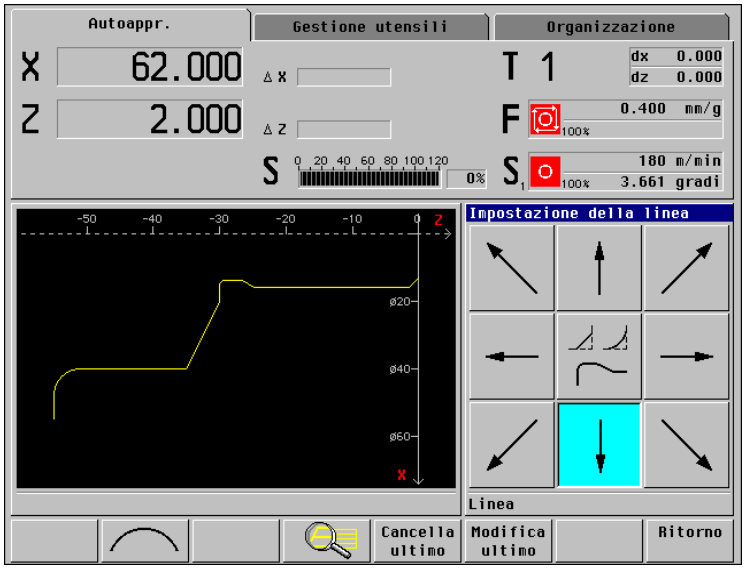




Elemento del profilo 6

L'adiacente elemento del profilo è una linea verticale. Dopo aver immesso il "Punto di arrivo X" sono definiti in modo univoco la linea e il precedente arrotondamento. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo e cancella le icone degli "elementi indefiniti".

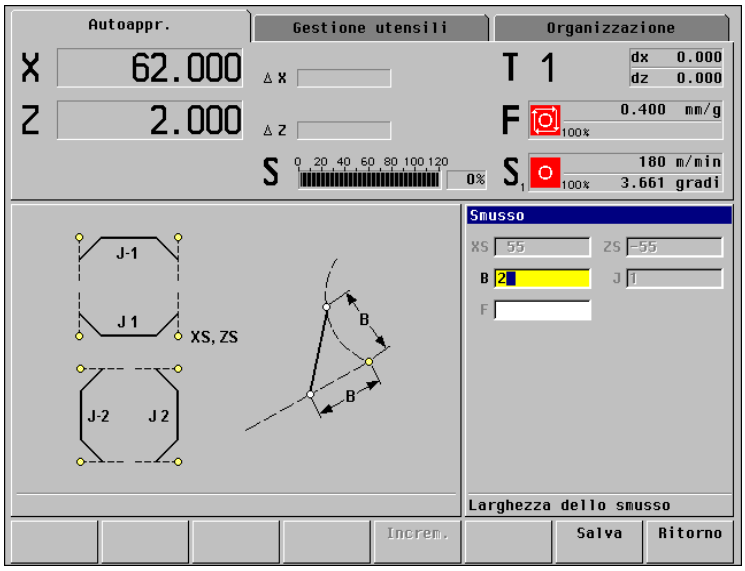


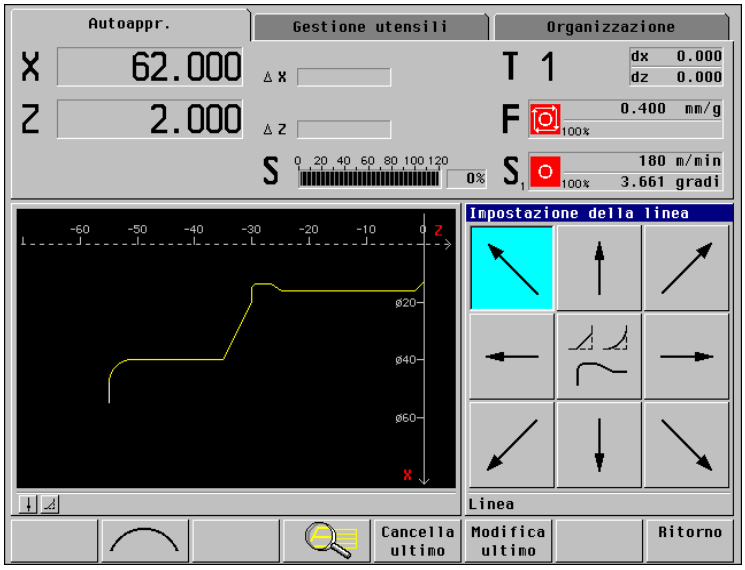


Elemento del profilo 7

L'adiacente elemento del profilo è uno smusso. La "Largh. smusso B" è impostata.

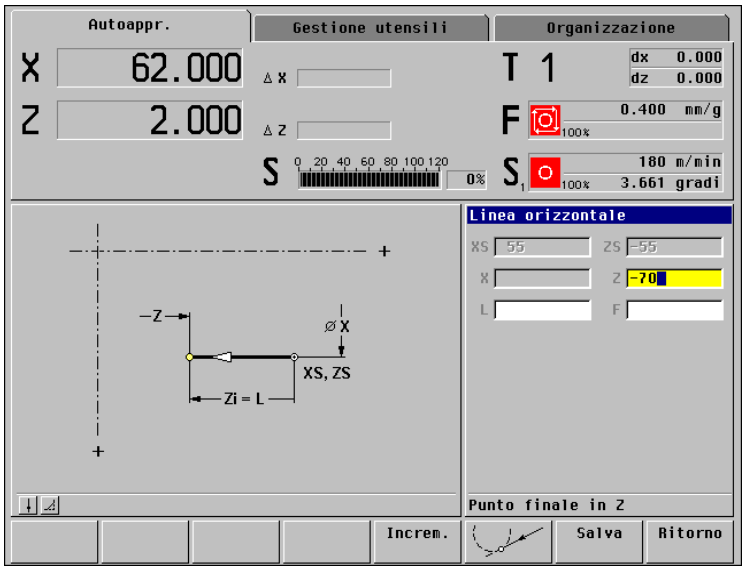
All'immissione dello smusso non è ancora noto l'elemento terminale. Lo smusso e il precedente elemento lineare sono da considerarsi "elementi indefiniti". Il MANUALplus posiziona le icone sotto la finestra di grafica e rappresenta graficamente la precedente linea orizzontale nel colore specifico degli elementi indefiniti (grigio).

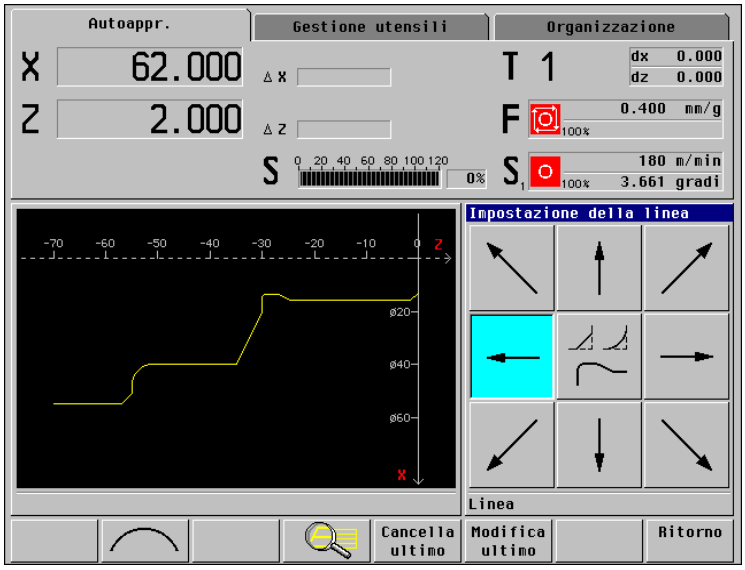




Elemento del profilo 8

L'adiacente elemento del profilo è una linea orizzontale. Dopo aver immesso il "Punto di arrivo Z", sono definiti in modo univoco la linea e il precedente smusso. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo e cancella le icone degli "elementi indefiniti".

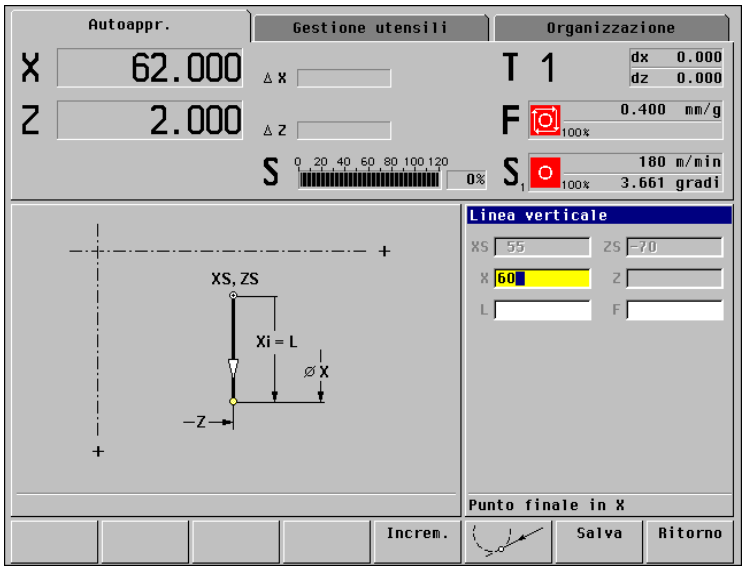


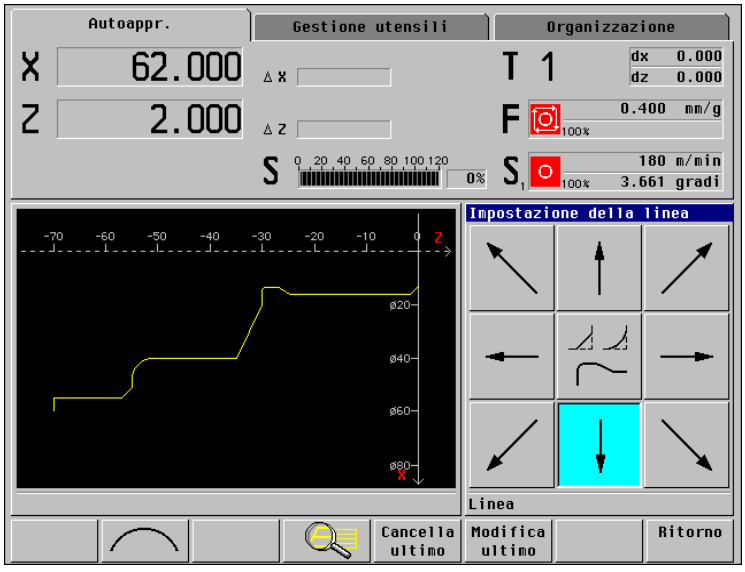


Elemento del profilo 9

L'adiacente elemento del profilo è una linea verticale. Dopo aver immesso il "Punto di arrivo X", la linea è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.

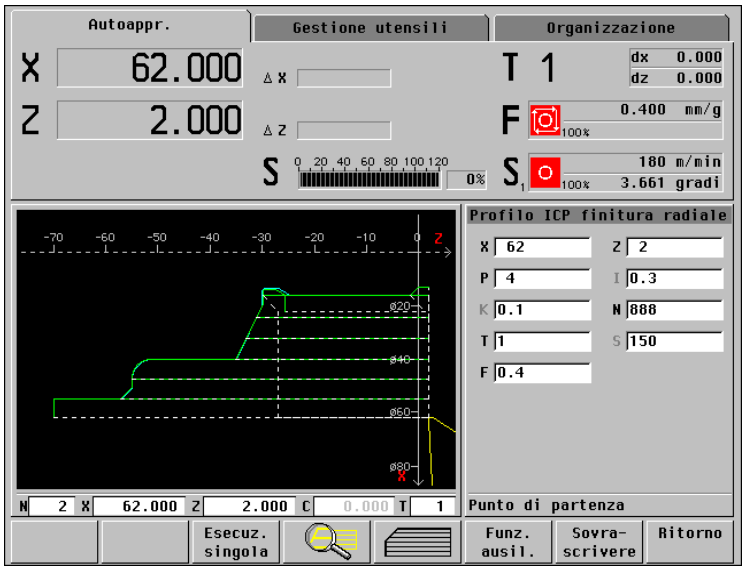
L'immissione del profilo ICP è terminata. ***Ritorno*** chiude la programmazione ICP e ***Immiss. finita*** chiude invece il ciclo ICP.





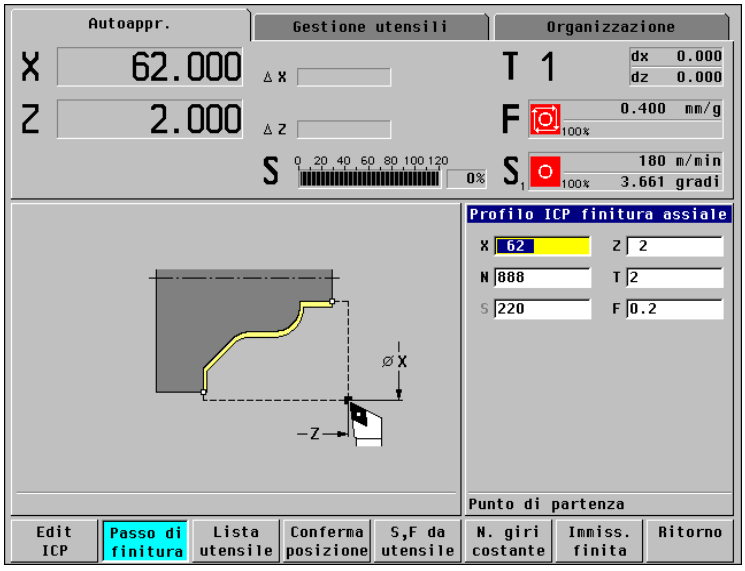
Verifica del profilo ICP

L'esecuzione della lavorazione viene verificata ricorrendo alla "Simulazione grafica" (softkey ***Grafica***). Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.



Finitura ICP

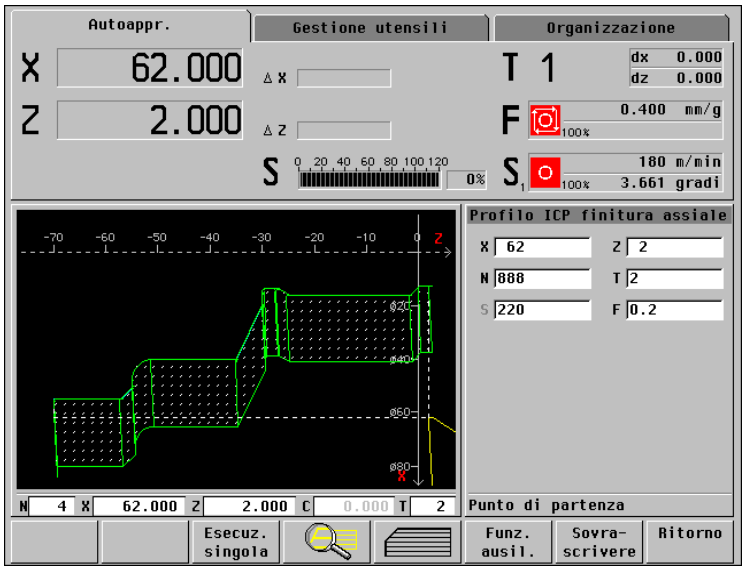
Il profilo ICP "888" (Filettatura cilindrica) si impiega anche per il ciclo di finitura.



Verifica della finitura ICP

L'esecuzione del ciclo di finitura ICP viene verificata ricorrendo alla "Simulazione grafica" (softkey ***Grafica***). Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.

Il MANUALplus esegue la finitura "in direzione del profilo" (figura in alto a destra).

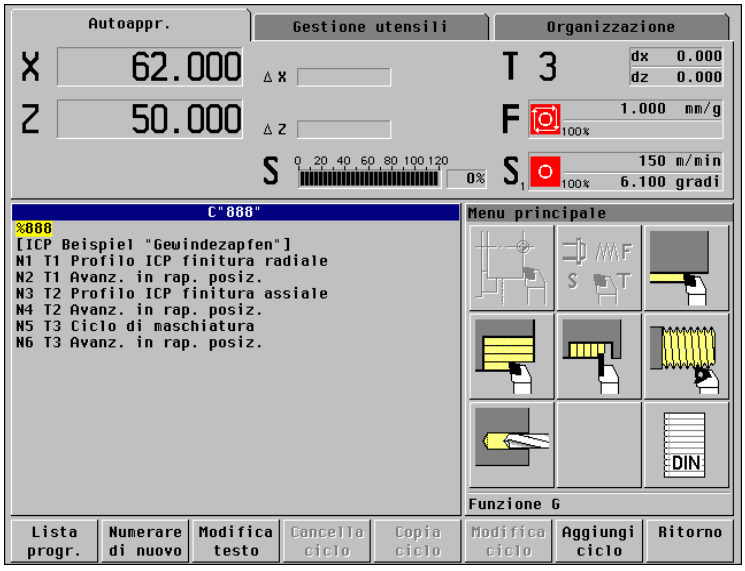


Programma ciclo "Pezzo esplicativo ICP"

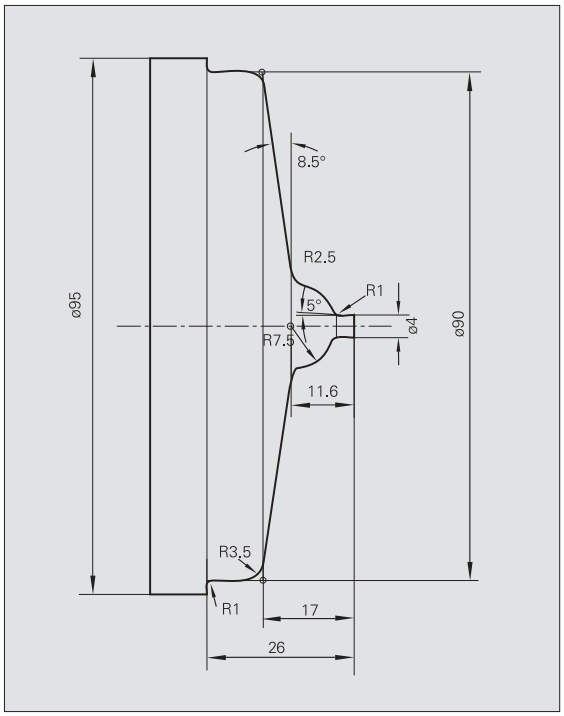
Il programma ciclo creato comprende oltre ai cicli ICP i cicli di posizionamento per il cambio utensile e il ciclo di filettatura (figura in basso a destra).

Funzioni dei cicli:

- N1: asportazione del materiale (sgrossatura)
- N2: posizionamento per cambio utensile
- N3: finitura del pezzo
- N4: posizionamento per cambio utensile
- N5: esecuzione del filetto
- N6: posizionamento per prelievo del pezzo



9.3 Esempio ICP "Matrice"



L'esempio illustra la creazione di una matrice con l'ausilio della Programmazione ICP. Partendo dal disegno quotato verranno presentate le singole fasi di lavoro per la realizzazione del profilo ICP e per l'integrazione del profilo in cicli ICP.

Al termine della lavorazione sono disponibili la descrizione del profilo ICP e il programma ciclo.

La lavorazione viene eseguita con cicli radiali ICP.

Utensili impiegati

- **Utensile per sgrossare**:
  - Posizione T1
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,8 Raggio utensile
- **Utensile per rifinire:**
  - Posizione T2
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,5 Raggio utensile

Procedura

- Serrare il pezzo grezzo (diametro 95 mm, lunghezza 100 mm)
- Predisporre la macchina
  – definire l'origine pezzo
  – definire le quote utensile
- Passare su "Autoapprendimento"
- Definire i cicli di posizionamento per cambio utensile
- Creare il profilo ICP
- Integrare il profilo ICP nel ciclo di sgrossatura e finitura

Profilo ICP radiale

Si presuppone che la macchina sia predisposta e si trovi in modalità "Autoapprendimento".

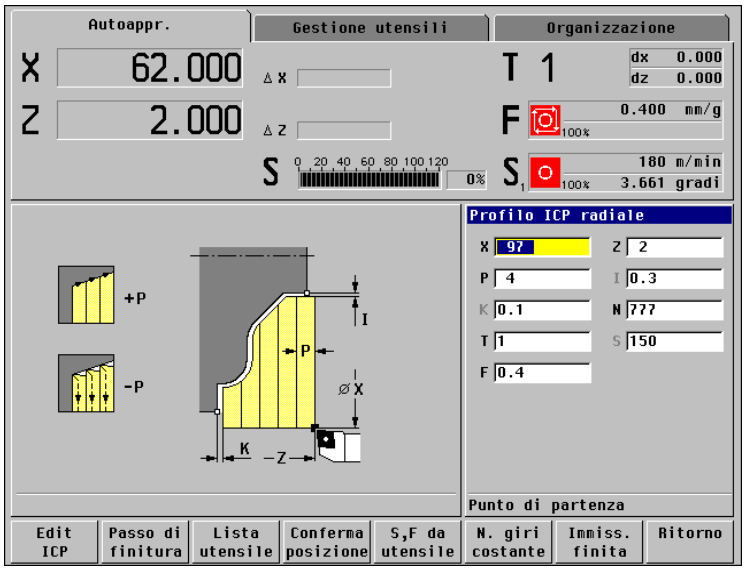
Nel ciclo di lavorazione del profilo ICP si impostano la profondità di avanzamento e i sovrametalli per la sgrossatura. Il numero del profilo ICP viene immesso **prima** di richiamare l'editor ICP (figura in alto a destra).

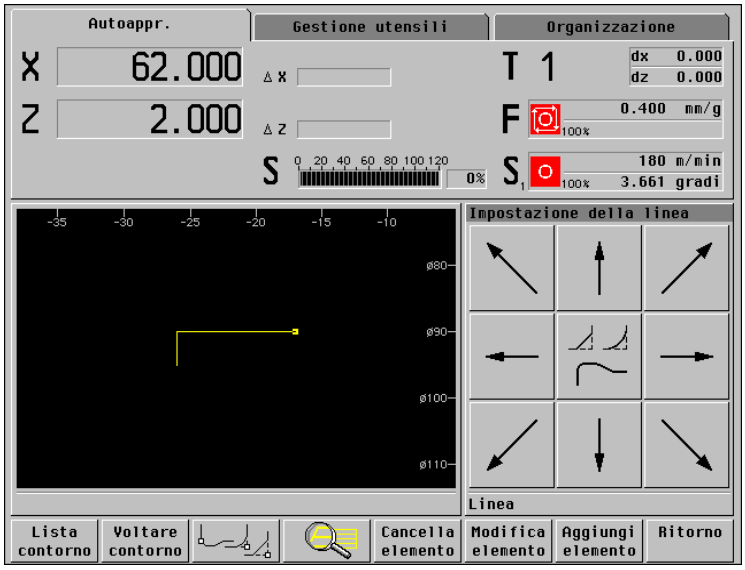
Con ***Edit ICP*** si passa alla programmazione ICP. Nell'esempio sono già stati immessi i primi due elementi del profilo di "Esempio ICP Matrice" (numero profilo 777).

Dapprima si immette il "profilo grezzo". Quindi si definiscono gli arrotondamenti con la "Sovrapposizione".

Con ***Aggiungi elemento*** si passa in modalità di immissione dell'editor ICP (figura in basso a destra).

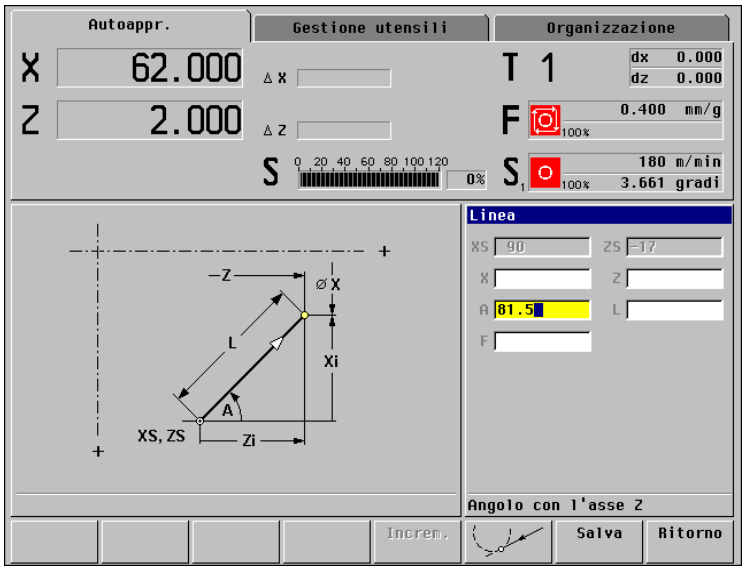
Il profilo ICP è descritto "in direzione Z negativa", in quanto il MANUALplus deduce la direzione di lavorazione dalla direzione del profilo.

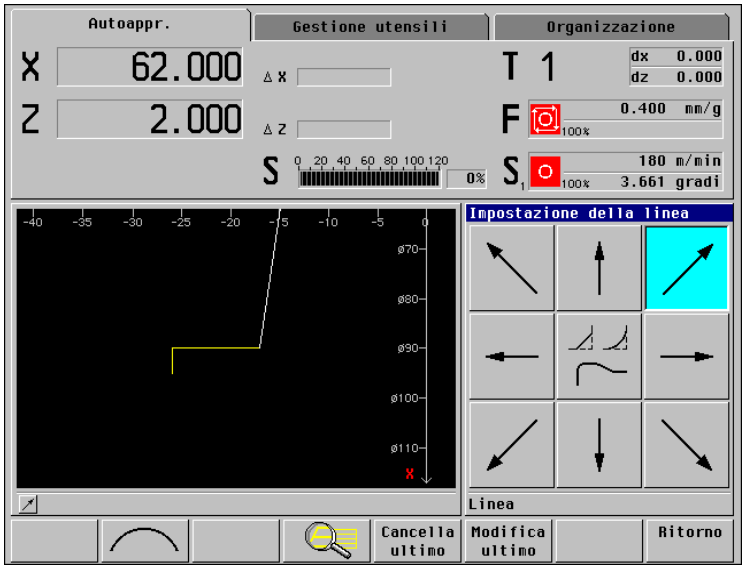




Elemento del profilo 3

L'adiacente elemento del profilo è una diagonale. È nota soltanto l'angolazione dell'elemento lineare. Il MANUALplus posiziona l'icona dell'"elemento indefinito" sotto la finestra di grafica e rappresenta la linea nel colore specifico degli elementi indefiniti (grigio).

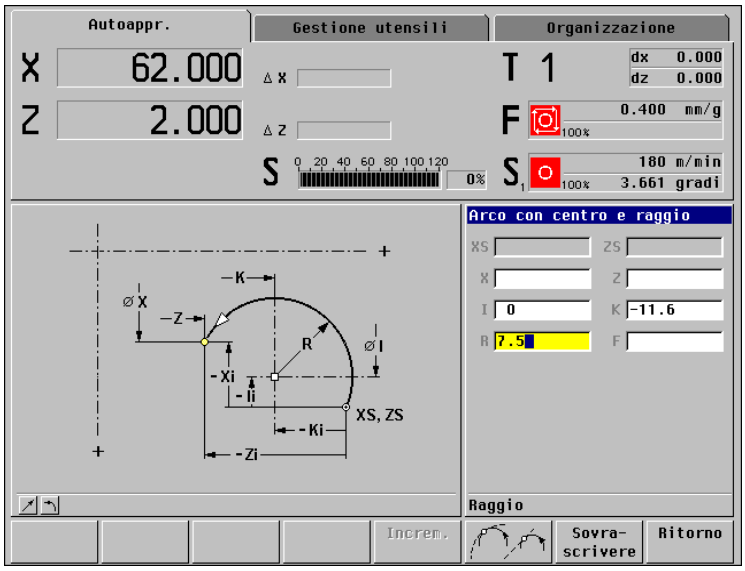


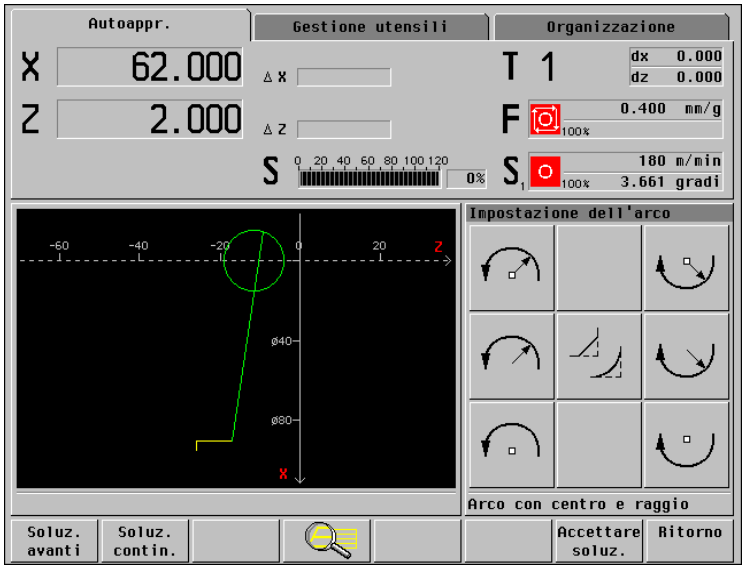


Elemento del profilo 4

L'adiacente elemento del profilo è un arco, del quale sono noti centro e raggio.

Essendo presenti due possibili soluzioni, il MANUALplus visualizza la "Selezione soluzioni" (figura in basso a destra e figura in alto a destra sulla pagina successiva).

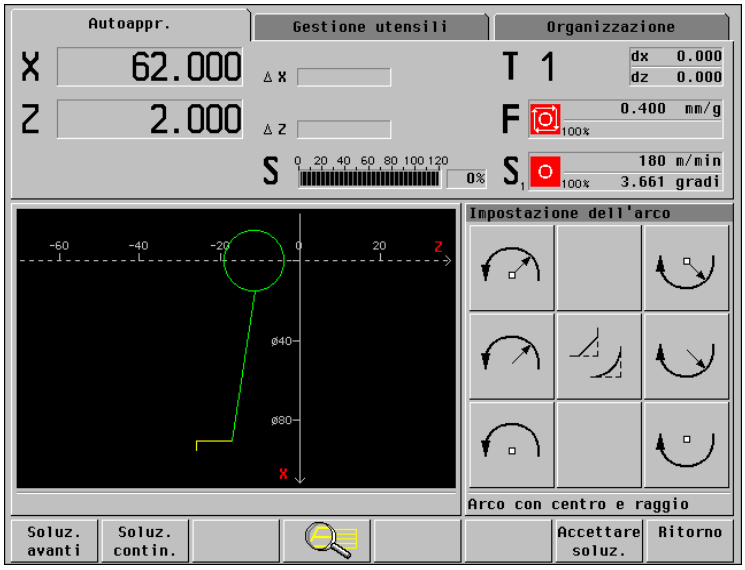


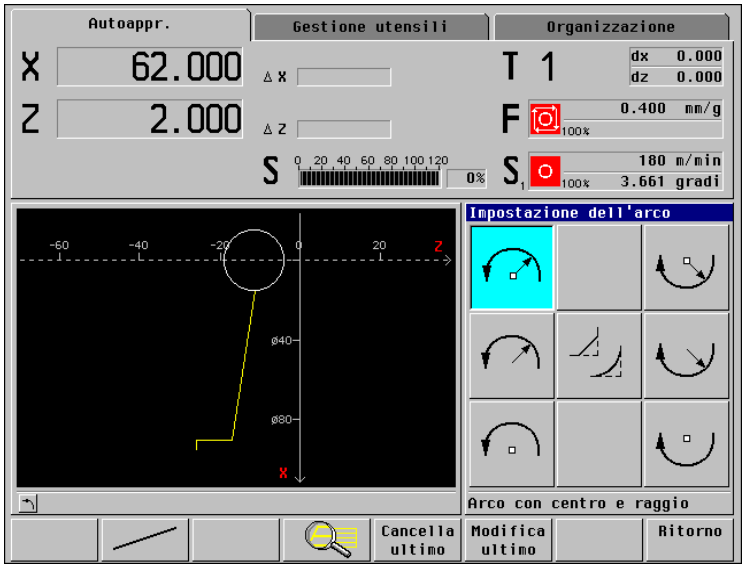


Con ***Conferma soluzione*** si seleziona la soluzione desiderata.

La precedente diagonale è ora definita in modo univoco, mentre l'arco non ancora.

Il MANUALplus posiziona l'icona dell'"elemento indefinito" sotto la finestra di grafica e rappresenta la linea nel colore specifico degli elementi indefiniti (grigio).

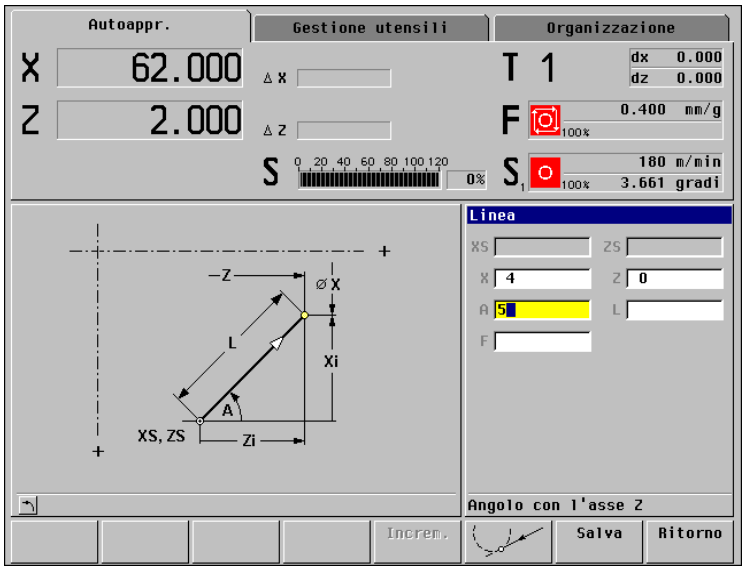


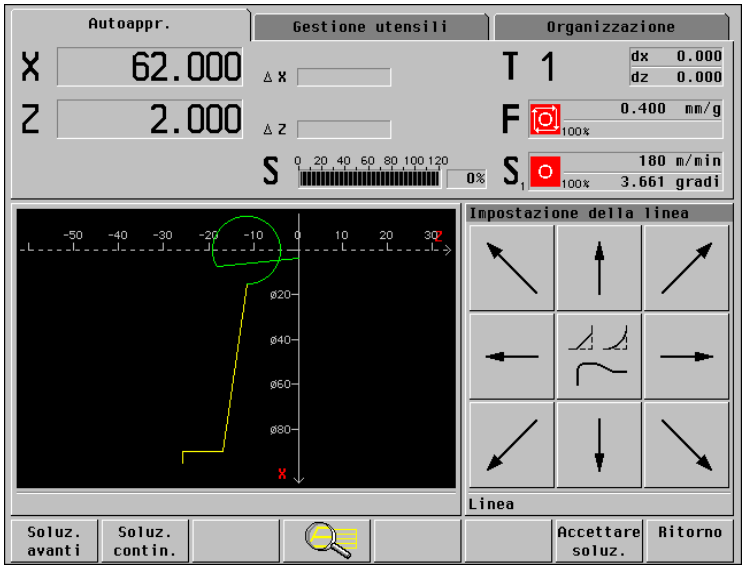


Elemento del profilo 5

L'adiacente elemento del profilo è una diagonale. Dopo aver immesso il "Punto di arrivo X, Z" e l'"Angolo A", la linea è definita in modo univoco.

Essendo presenti due possibili soluzioni, il MANUALplus visualizza la "Selezione soluzioni" (figura in basso a destra e figura in alto a destra sulla pagina successiva).

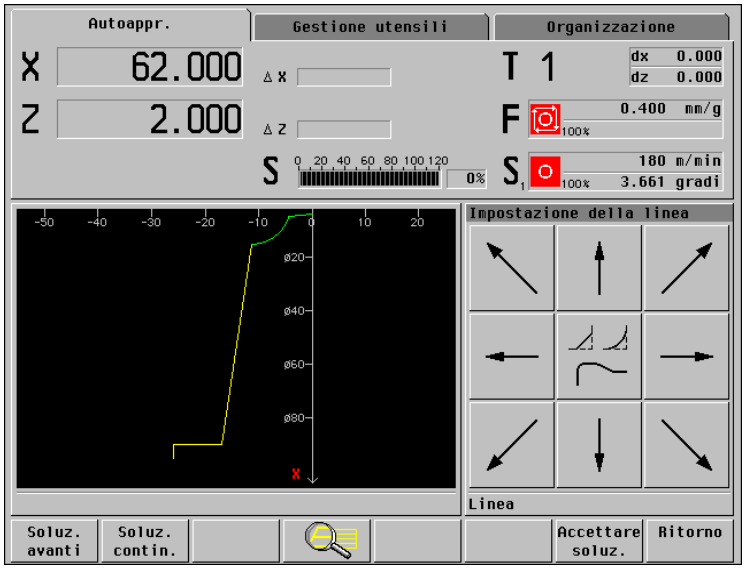


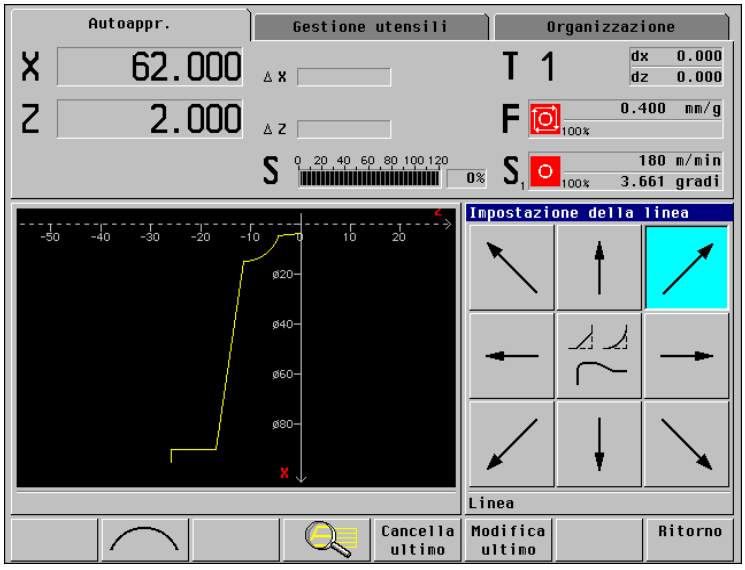


Con ***Conferma soluzione*** si seleziona la soluzione desiderata.

Il precedente arco e la diagonale sono ora definiti in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo e cancella le icone degli "elementi indefiniti".

L'immissione del "profilo grezzo" è terminata. La modalità di immissione si abbandona con ***Ritorno***.

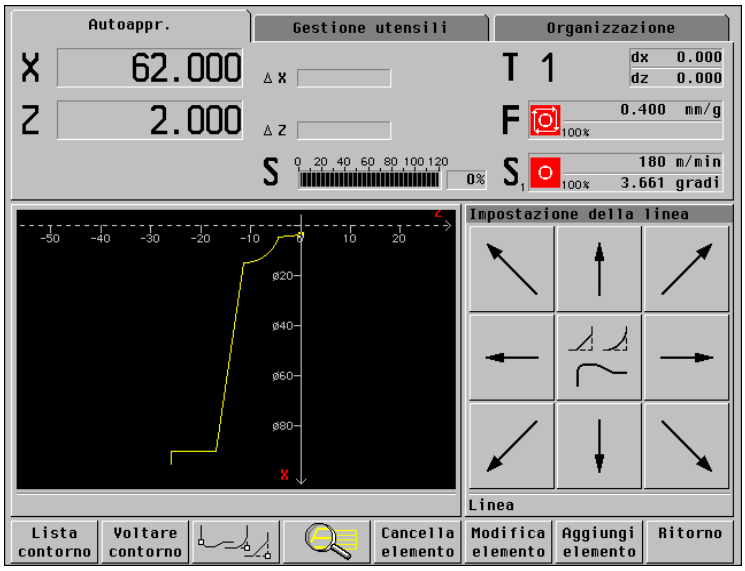


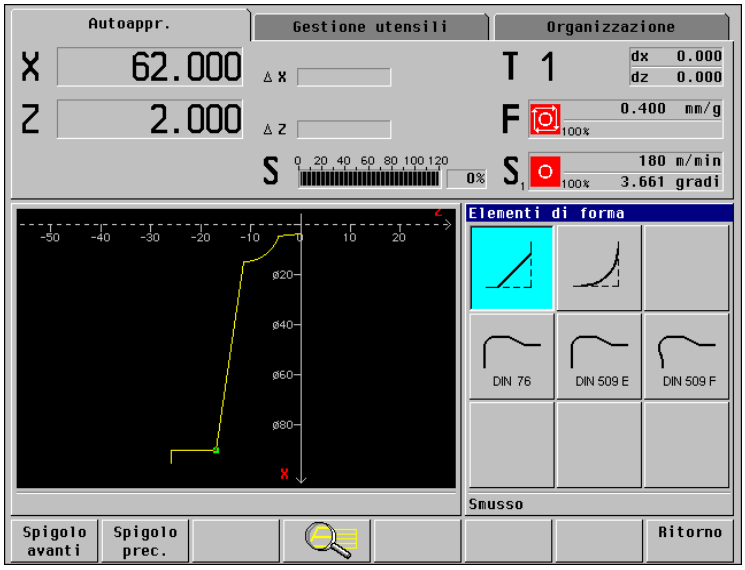


Arrotondamento di spigoli

Gli arrotondamenti vengono immessi mediante "Sovrapposizione". A tale scopo si seleziona dapprima lo spigolo del profilo e quindi si immette il raggio di arrotondamento.

La sovrapposizione si seleziona mediante il softkey ***Sovrapposizione*** (rappresentato con icona, vedere figura in alto a destra). Quindi si seleziona la posizione dell'arrotondamento con ***Spigolo prec.***/***Spigolo succ.*** (figura in basso a destra).

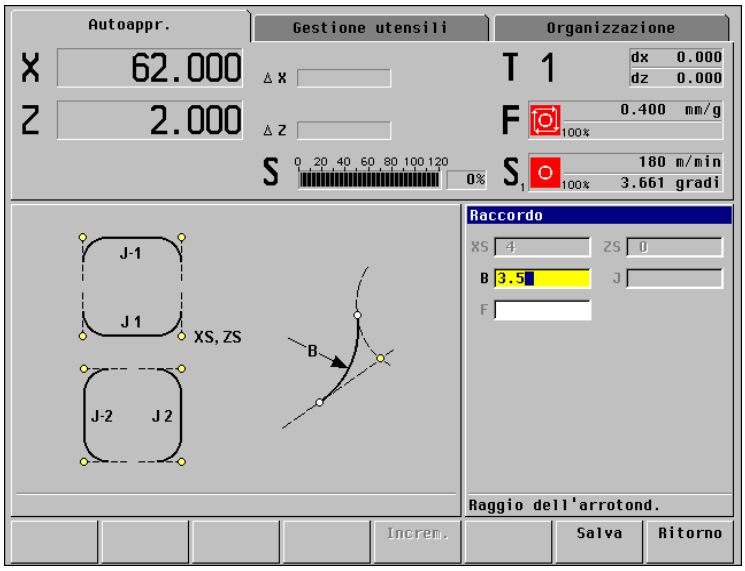


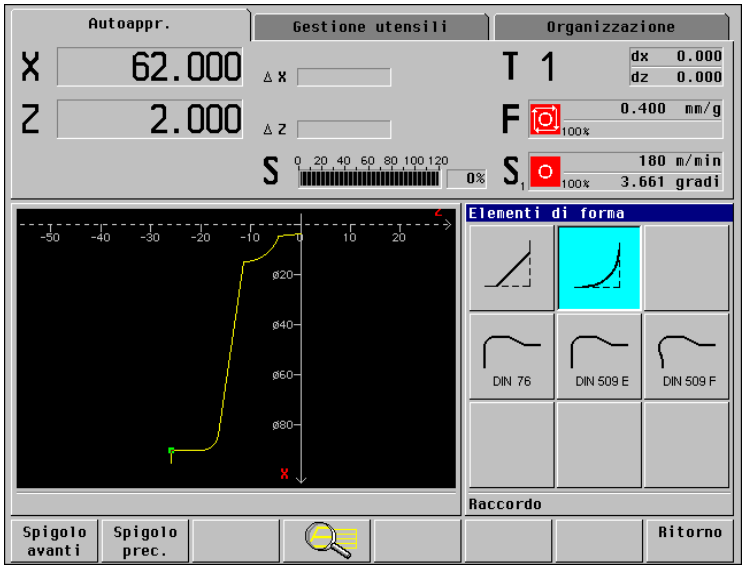


Immissione di arrotondamenti

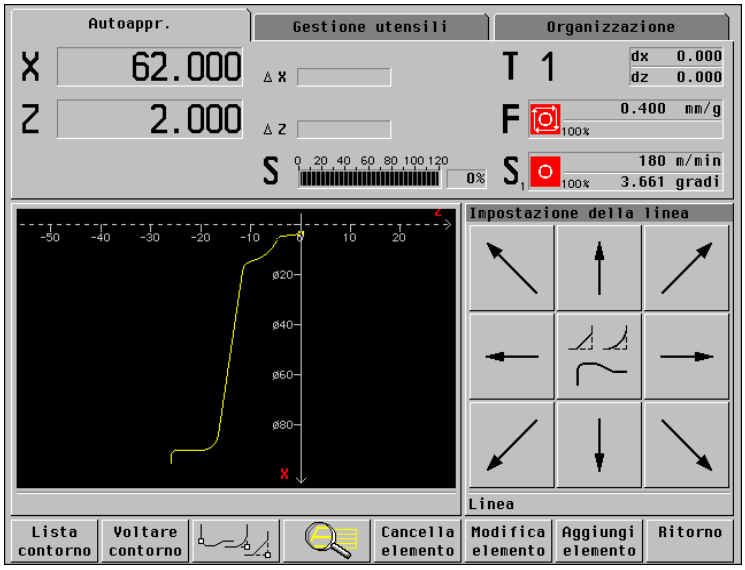
Un arrotondamento si definisce con il "Raggio raccordo B". Il MANUALplus articola l'arrotondamento nel profilo ICP esistente e disegna il profilo "corretto".

Se sono presenti altri spigoli, viene visualizzato per la selezione quello successivo (figura in basso a destra).





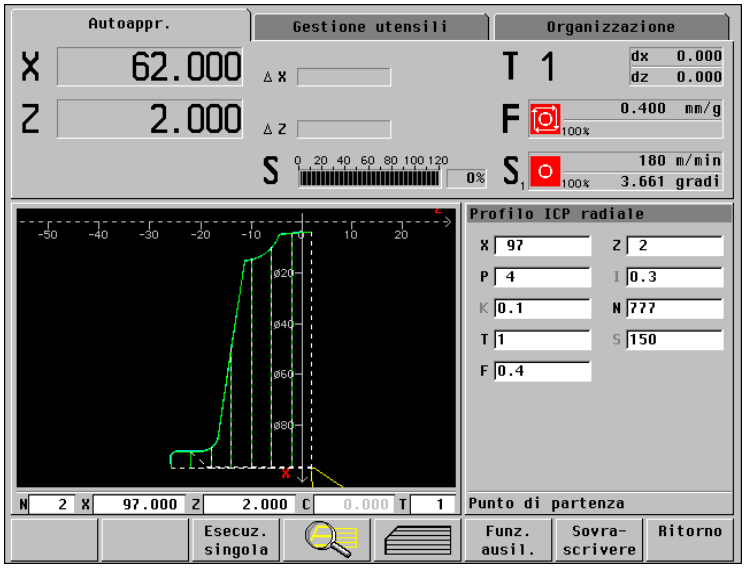
L'immissione del profilo ICP è terminata. ***Ritorno*** chiude la programmazione ICP e ***Immiss. finita*** chiude invece il ciclo ICP.



Verifica del profilo ICP

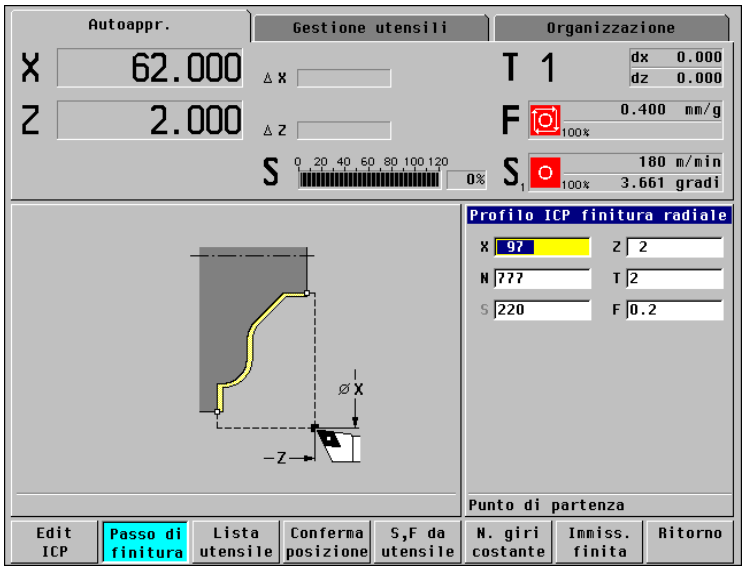
L'esecuzione della lavorazione viene verificata ricorrendo alla simulazione. La simulazione si richiama con il softkey ***Grafica***.

Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.



Finitura ICP

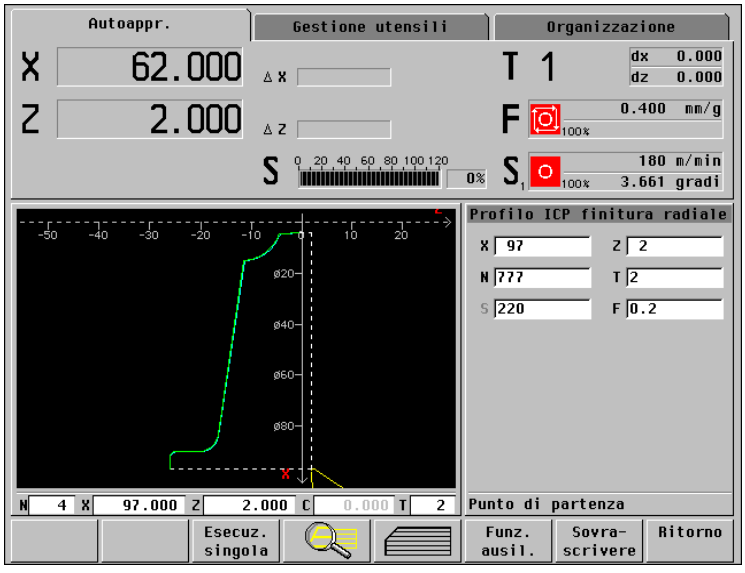
Il profilo ICP "777" ("Matrice") si impiega anche per la finitura.



Verifica della finitura ICP

L'esecuzione del ciclo di finitura ICP viene verificata ricorrendo alla "Simulazione grafica" (softkey ***Grafica***). Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.

Il MANUALplus esegue la finitura "in direzione del profilo" (figura in basso a destra).

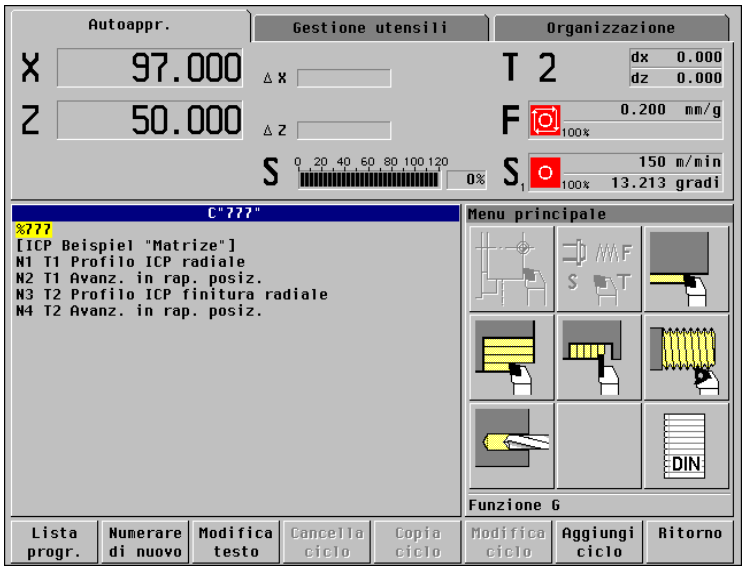


Programma ciclo Esempio ICP "Matrice"

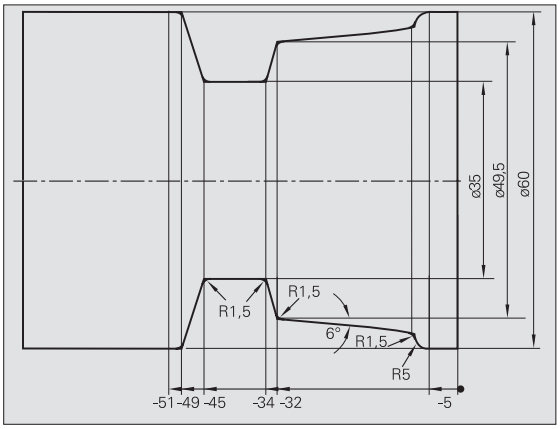
Il programma ciclo creato comprende oltre ai cicli ICP i cicli di posizionamento per il cambio utensile (figura a destra).

Funzioni dei cicli:

- N1: asportazione del materiale (sgrossatura)
- N2: posizionamento per cambio utensile
- N3: finitura del pezzo
- N4: posizionamento per prelievo del pezzo



9.4 Esempio ICP "Ciclo di troncatura"



L'esempio illustra l'impiego del ciclo di troncatura ICP. Partendo dal disegno quotato verranno presentate le fasi di lavoro per la realizzazione del profilo ICP e per l'integrazione del profilo in cicli ICP.

Al termine della lavorazione sono disponibili la descrizione del profilo ICP e il programma ciclo.

La lavorazione viene eseguita con "Profilo ICP radiale".

Utensile impiegato

- **Utensile per troncare**:
  - Posizione T4
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - R = 0,2 Raggio utensile
  - K = 5 Larghezza tagliente

Procedura

- Serrare il pezzo grezzo (diametro 60 mm, lunghezza 65 mm)
- Predisporre la macchina
  – definire l'origine pezzo
  – definire le quote utensile
- Passare su "Autoapprendimento"
- Definire i cicli di posizionamento per cambio utensile
- Richiamare il ciclo di troncatura ICP
- Creare il profilo ICP
- Integrare il profilo ICP nel ciclo di finitura della troncatura

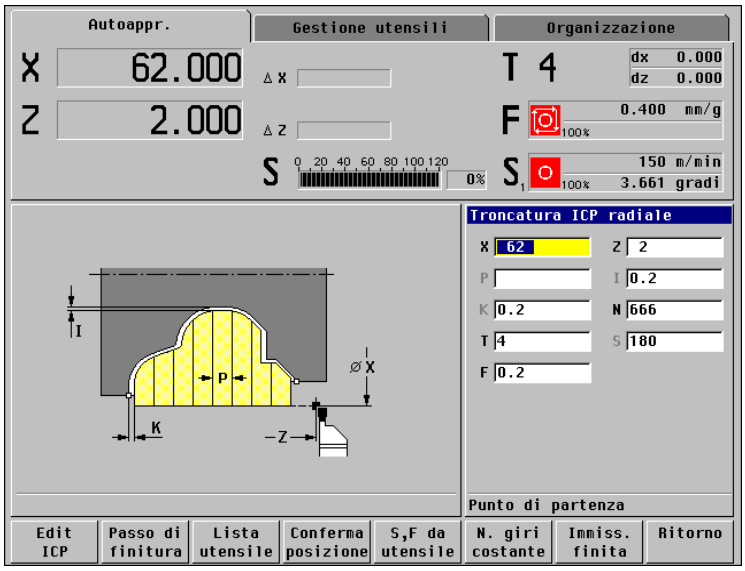
Profilo ICP radiale

Si presuppone che la macchina sia predisposta e si trovi in modalità "Autoapprendimento".

Nel ciclo di troncatura ICP vengono immessi i sovrametalli per la pretroncatura. La larghezza del tagliente non viene immessa. Il MANUALplus calcola quindi la configurazione di taglio con avanzamenti < 80% della larghezza del tagliente definita nei dati utensile (figura in alto a destra).

In seguito alla specifica dei parametri ciclo passare alla Programmazione ICP con ***Edit ICP***. Con ***Aggiungi elemento*** si passa in modalità di immissione.

Dapprima si immette il "profilo grezzo". Quindi si definiscono gli arrotondamenti con la "Sovrapposizione".

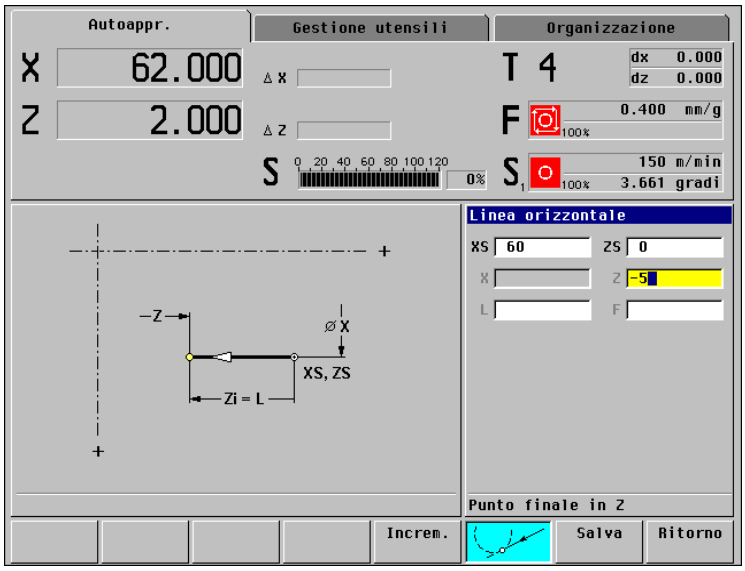


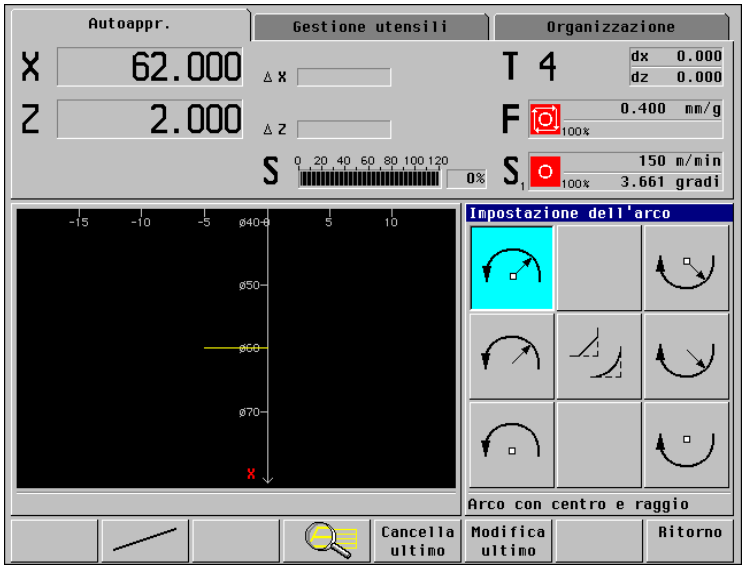
Elemento del profilo 1

Il profilo inizia con una linea orizzontale che si prolunga in "tangenziale" nel successivo arco.

Il punto di partenza del profilo ICP viene indicato alla definizione del primo elemento in "XS, ZS".

Dopo aver immesso il "Punto di arrivo Z", la linea è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta l'elemento del profilo.

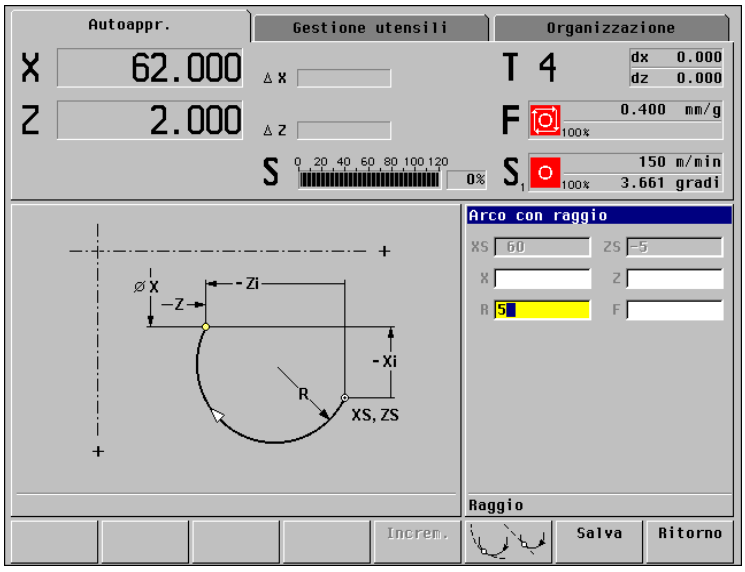


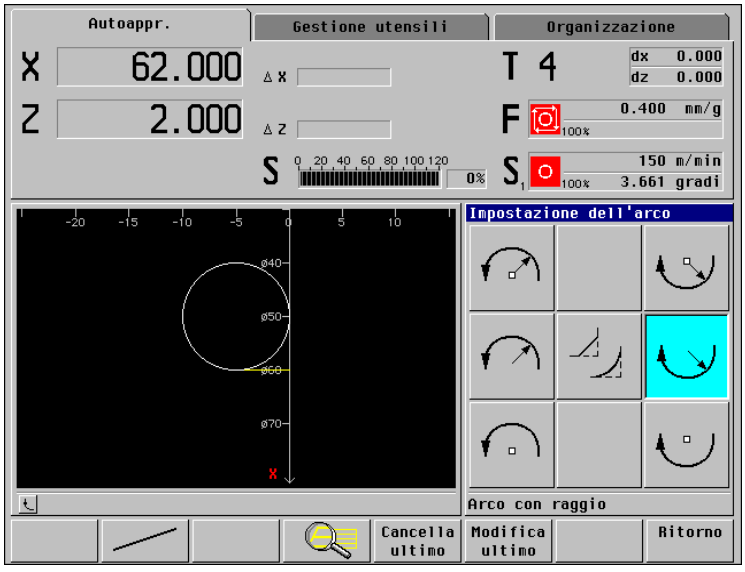


Elemento del profilo 2

L'adiacente elemento del profilo è un arco, del quale è noto soltanto il raggio. L'arco non è ancora definito in modo univoco.

Il MANUALplus posiziona la relativa icona sotto la finestra di grafica e rappresenta l'arco nel colore specifico degli elementi indefiniti (grigio).



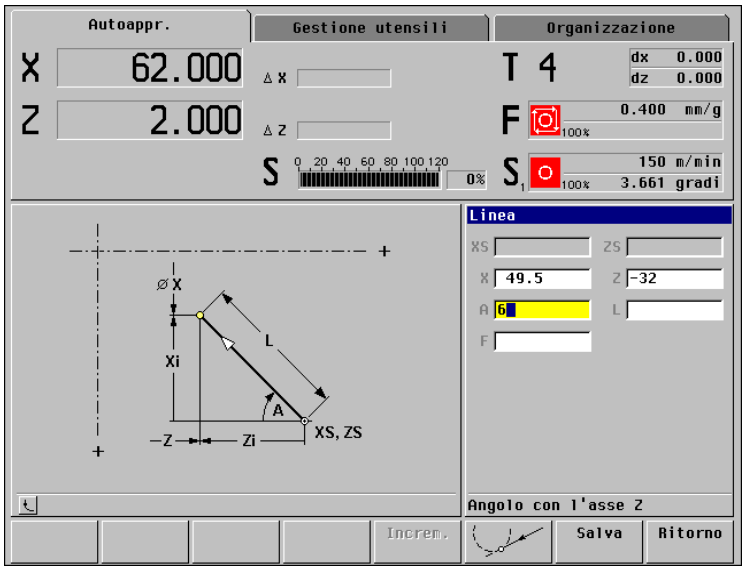


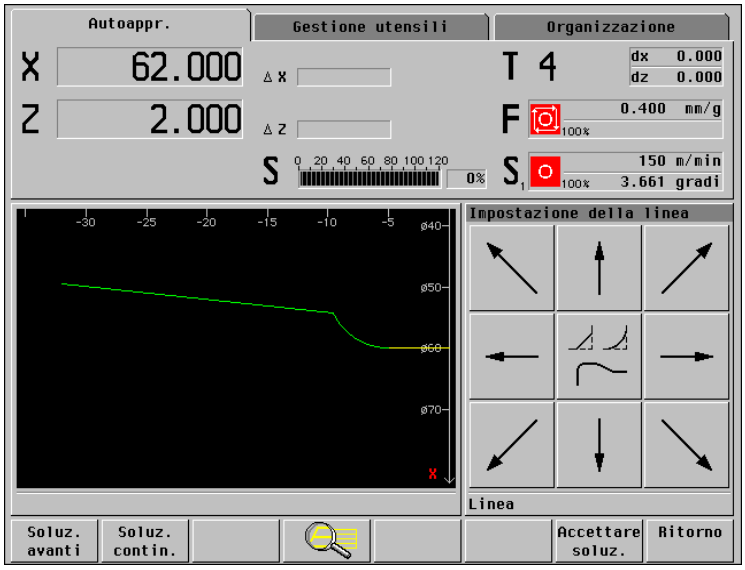
Elemento del profilo 3

L'adiacente elemento del profilo è una diagonale, di cui sono noti punto di arrivo e angolo.

Essendo presenti due possibili soluzioni, il MANUALplus visualizza la "Seleziona soluzioni". Con ***Conferma soluzione*** si seleziona la soluzione desiderata (figura in basso a destra).

Il precedente arco e la diagonale sono ora definiti in modo univoco.

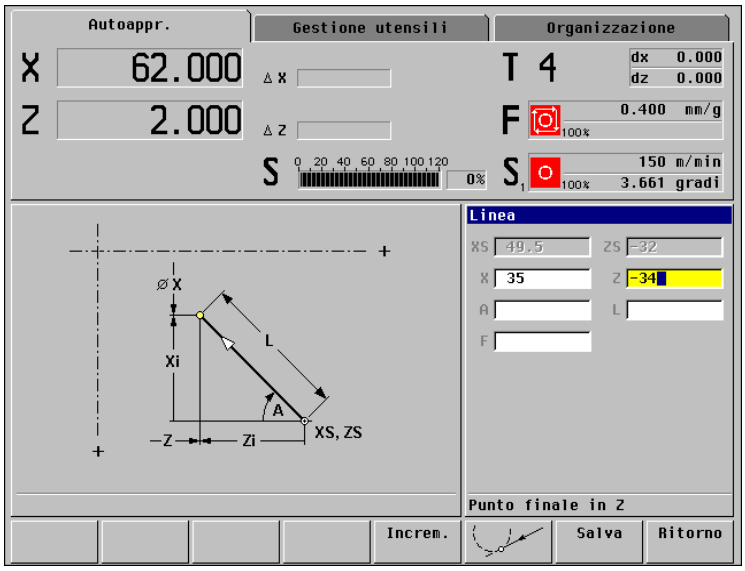


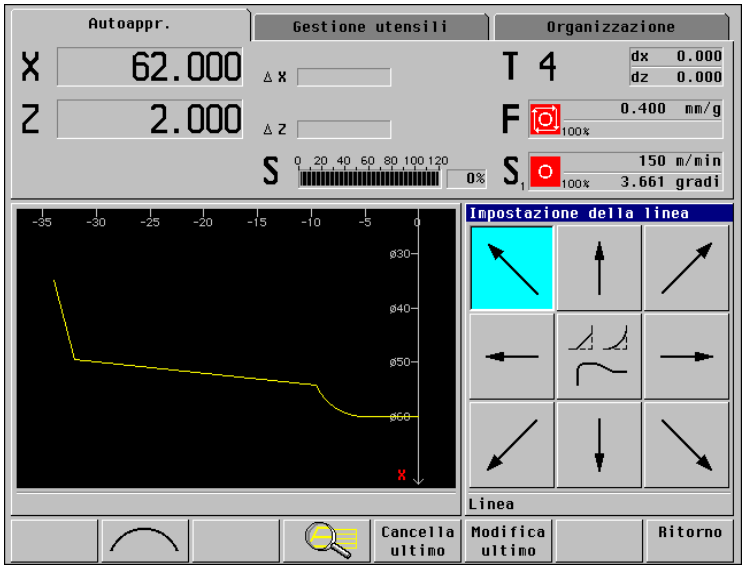


Elemento del profilo 4

L'adiacente elemento del profilo è una diagonale, di cui è noto il punto di arrivo.

Dopo aver immesso il "Punto di arrivo X, Z", la diagonale è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.

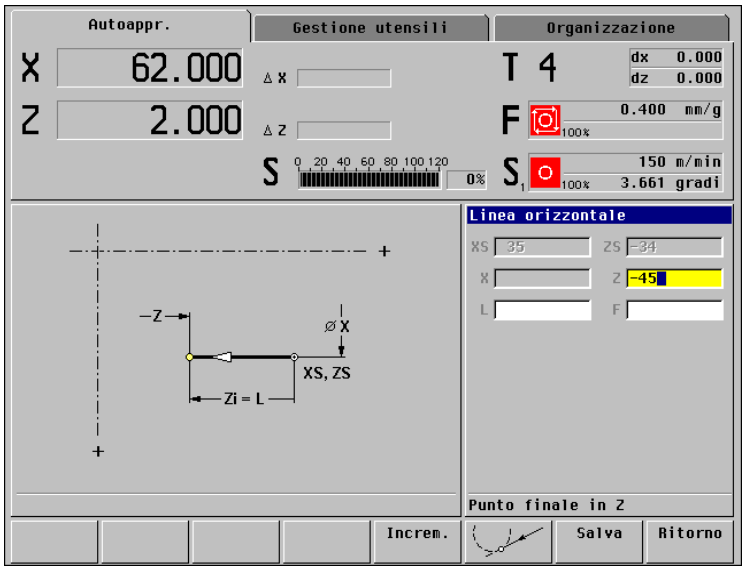


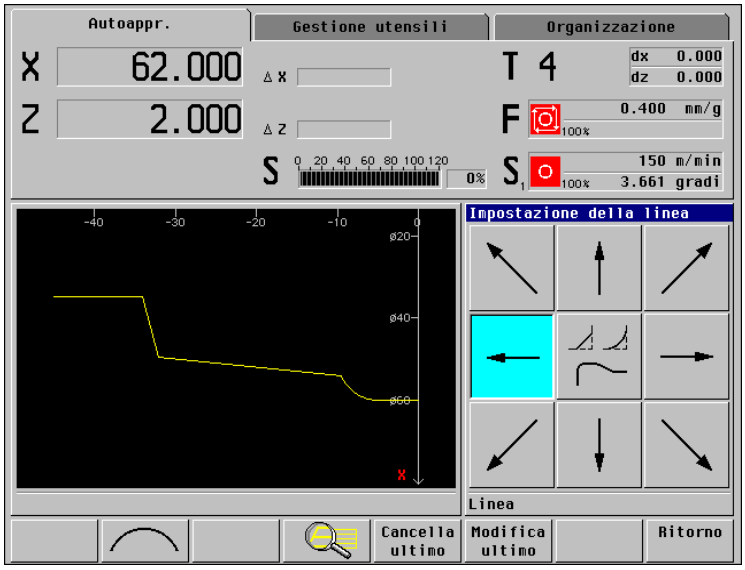


Elemento del profilo 5

L'adiacente elemento del profilo è una linea orizzontale.

Dopo aver immesso il "Punto di arrivo Z", la linea è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.

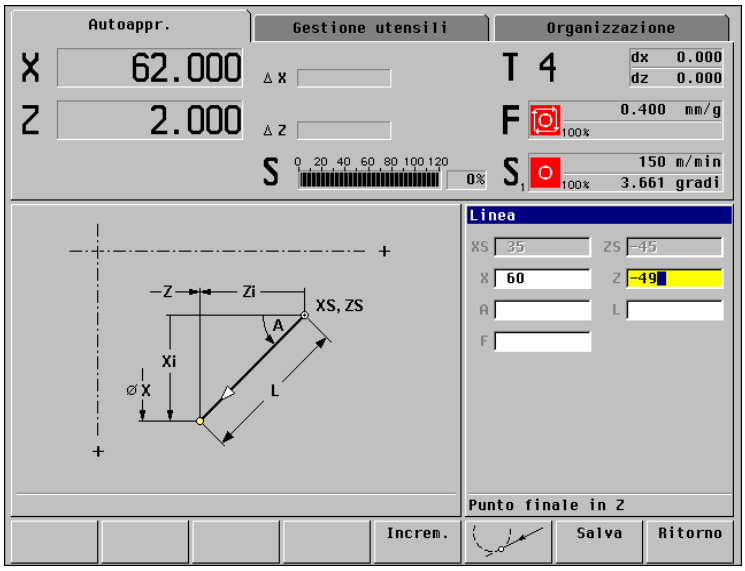


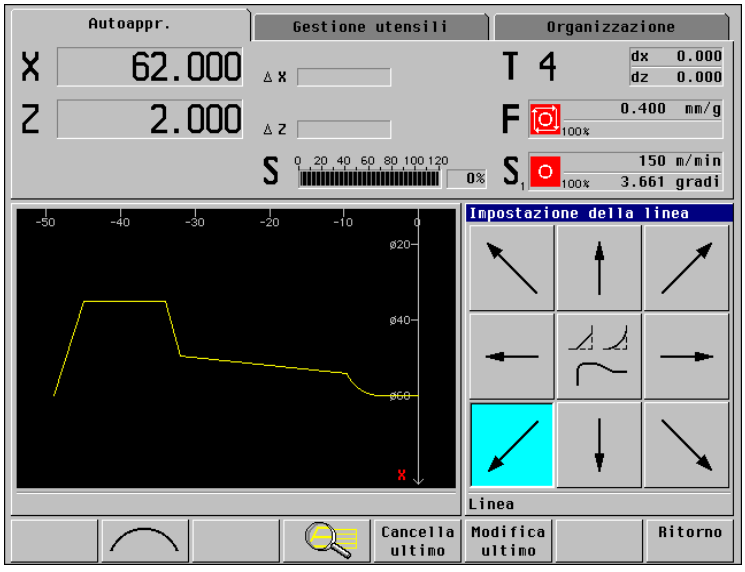


Elemento del profilo 6

L'adiacente elemento del profilo è una diagonale, di cui è noto il punto di arrivo.

Dopo aver immesso il "Punto di arrivo X, Z", la diagonale è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.



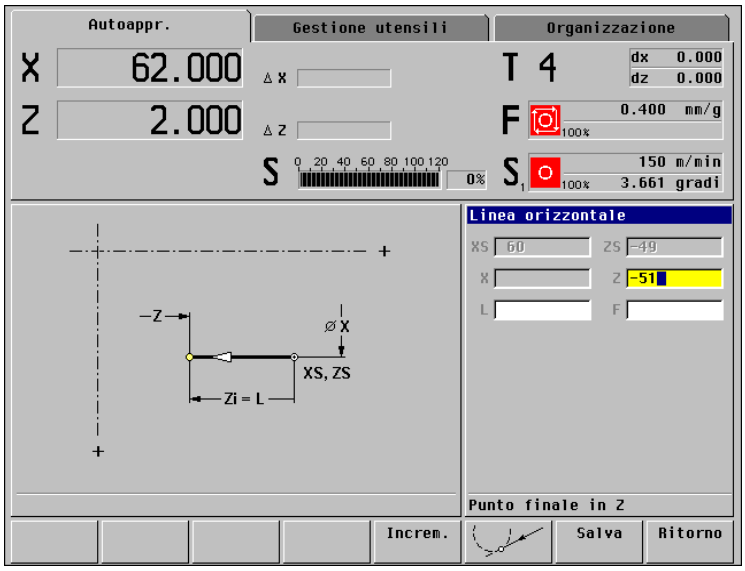


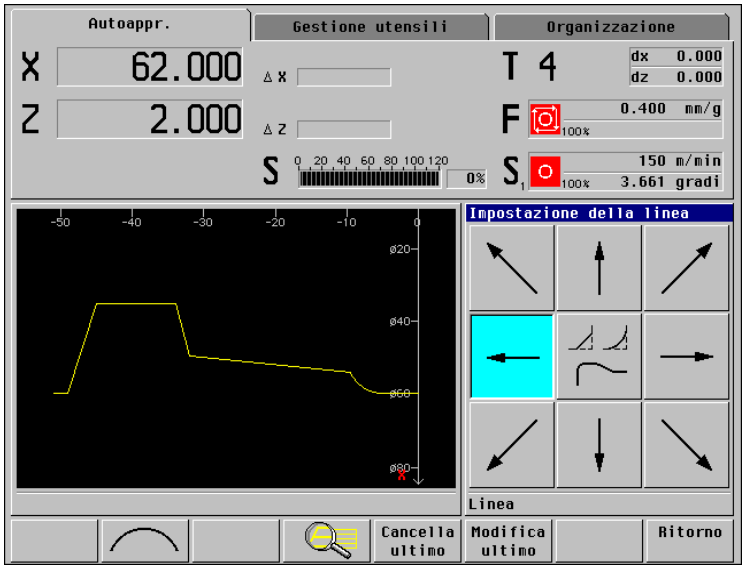
Elemento del profilo 7

L'adiacente elemento del profilo è una linea orizzontale.

Dopo aver immesso il "Punto di arrivo Z", la linea è definita in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta graficamente gli elementi del profilo.

L'immissione del "profilo grezzo" è terminata. La modalità di immissione si abbandona con ***Ritorno***.



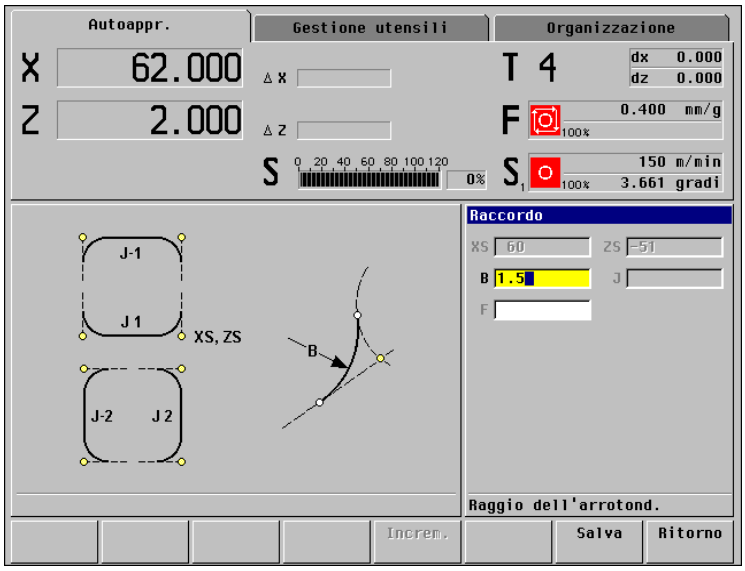


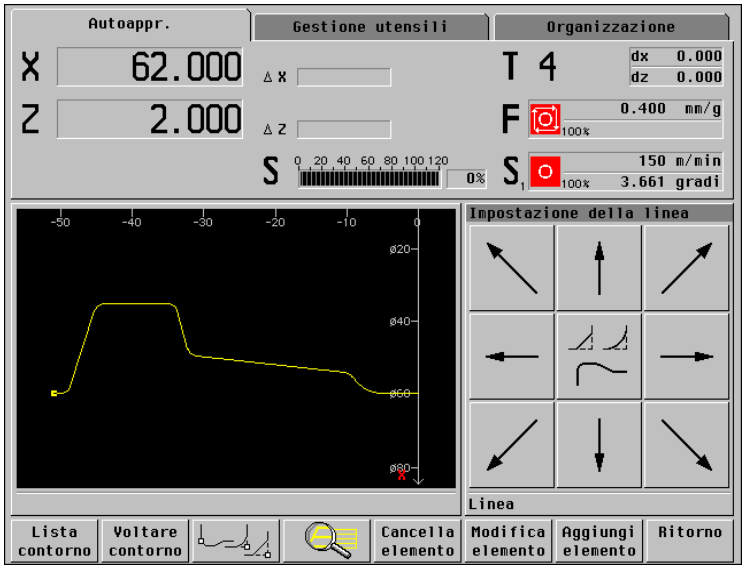
Arrotondamento di spigoli

Gli arrotondamenti vengono immessi mediante "Sovrapposizione". Selezionare quindi lo spigolo (***Spigolo prec.***/***Spigolo succ.***). Definire poi il "Raggio raccordo B". Il MANUALplus articola l'arrotondamento nel profilo ICP esistente e disegna il profilo "corretto".

Il MANUALplus visualizza il successivo spigolo del profilo per la selezione. In questo esempio vengono arrotondati tutti gli spigoli presenti.

L'immissione del profilo ICP è completata (figura in basso a destra). ***Ritorno*** chiude la programmazione ICP e ***Immiss. finita*** chiude invece il ciclo ICP.

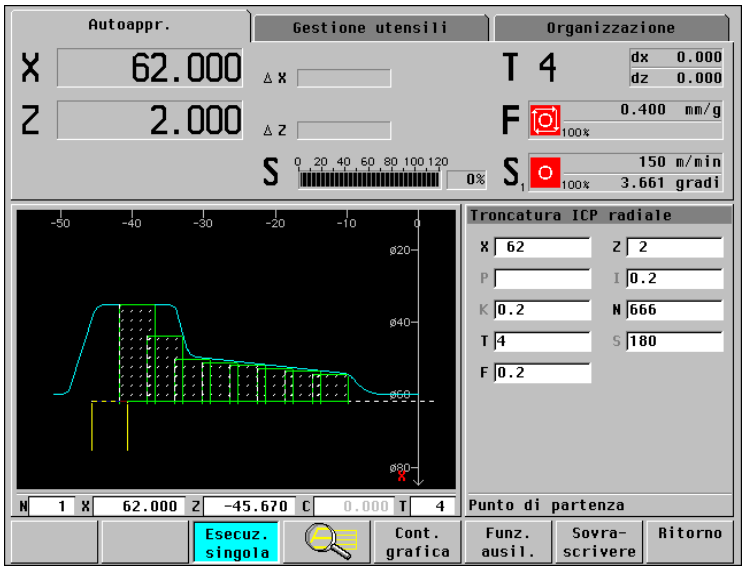




Verifica del profilo ICP

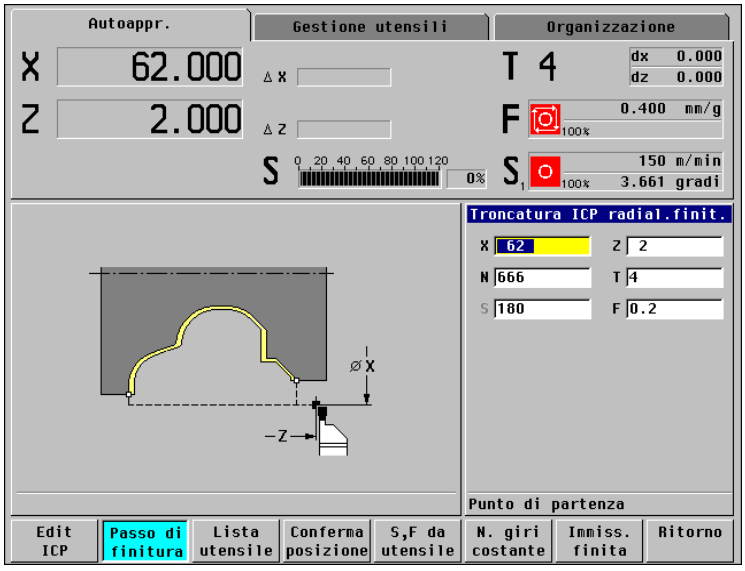
L'esecuzione della troncatura viene verificata ricorrendo alla "Simulazione grafica" (softkey ***Grafica***). Per un controllo migliore è possibile verificare in ***Esecuzione singola*** ogni singolo percorso di traslazione. Nell'esempio la lavorazione di troncatura non è ancora terminata (figura in alto a destra).

Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.



Profilo ICP (finitura)

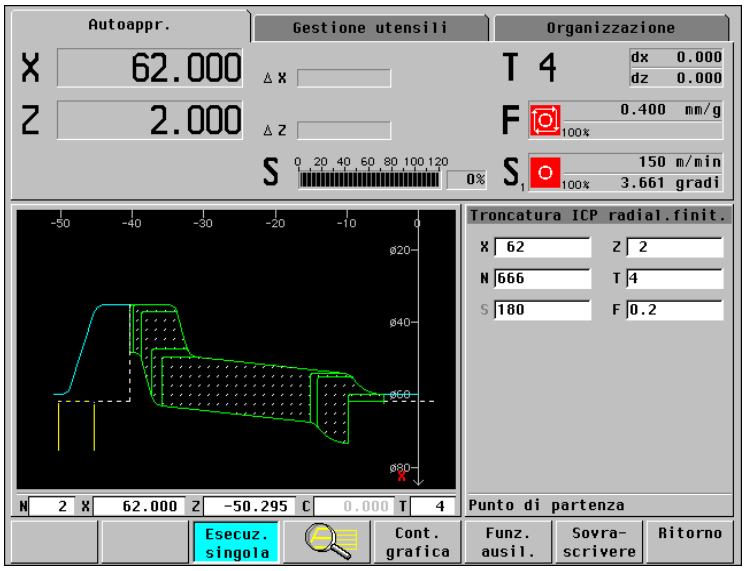
Il profilo ICP definito "666" (Gola) si impiega anche per la finitura.



Verifica del profilo ICP (finitura)

L'esecuzione del ciclo di finitura della troncatura ICP viene verificata ricorrendo alla "Simulazione grafica" (softkey ***Grafica***). Nell'esempio la lavorazione di finitura non è ancora terminata (figura in alto a destra).

Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.

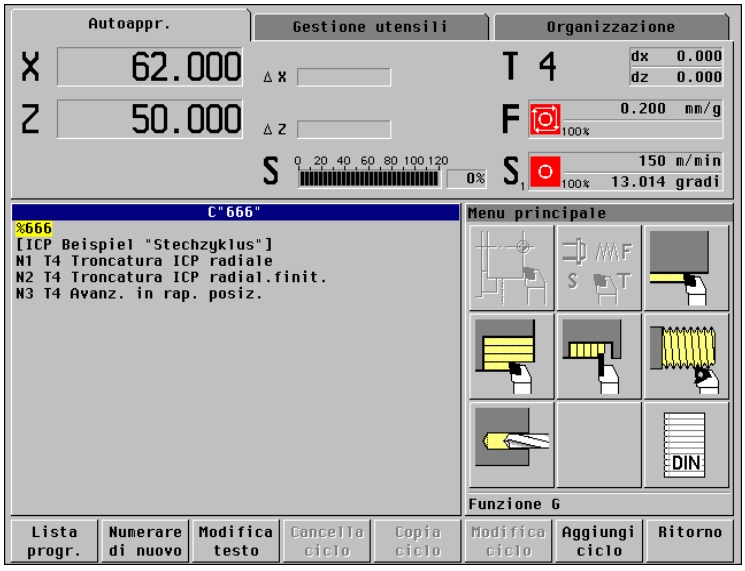


Programma ciclo Esempio ICP "Gola"

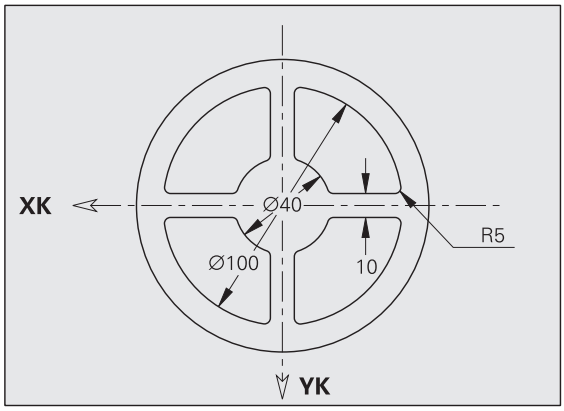
Il programma ciclo creato comprende oltre ai cicli ICP i cicli di posizionamento per il cambio utensile (figura a destra).

Funzioni dei cicli:

- N1: troncatura profilo
- N2: finitura profilo
- N3: posizionamento per prelievo del pezzo



9.5 Esempio ICP "Fresatura"



L'esempio di fresatura illustra l'impiego di un profilo ICP per la lavorazione di una sagoma. Partendo dal disegno quotato verranno presentate le singole fasi di lavoro per la realizzazione del profilo ICP e per l'integrazione del profilo in cicli ICP.

Al termine della lavorazione sono disponibili la descrizione del profilo ICP e il programma ciclo.

La lavorazione viene eseguita con "Profilo ICP sagoma circolare assiale".

Utensile impiegato

- **Utensile per fresare**:
  - Posizione T40
  - WO = 8 Orientamento utensile
  - I = 8 Diametro fresa
  - K = 4 Numero di denti
  - TF = 0,025 Avanzamento al dente

Procedura

- Si presuppone che:
  – la lavorazione di tornitura sia terminata
  – le quote utensile siano definite
- Passare su "Autoapprendimento"
- Definire i cicli di posizionamento per cambio utensile
- Richiamare "Profilo ICP assiale"
- Attivare "Sagoma circolare"
- Creare il profilo ICP
- Integrare il profilo ICP nel ciclo di sgrossatura della fresatura
- Creare il ciclo di finitura della fresatura
- Integrare il profilo ICP nel ciclo di finitura della fresatura

Definizione del profilo ICP in sagome

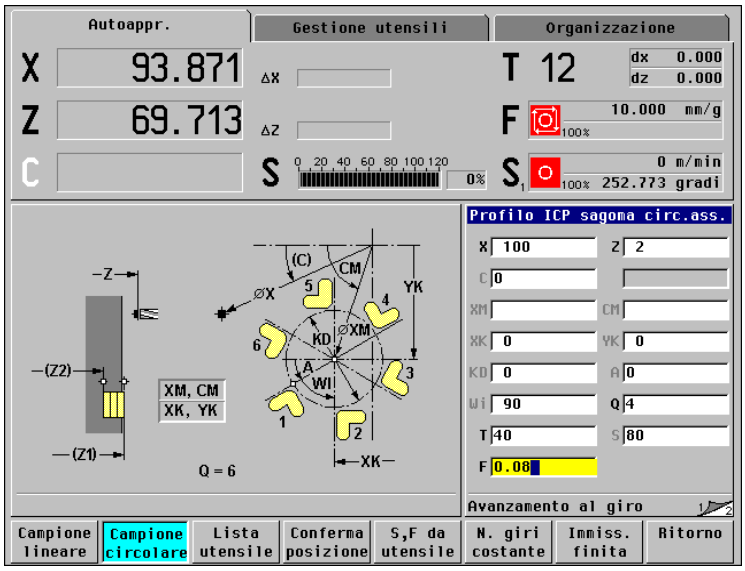
In questo esempio si programma il primo profilo di fresatura esattamente come indicato nel disegno quotato. Per tale ragione l'origine delle coordinate viene considerata il punto di riferimento per la definizione delle posizioni delle sagome.

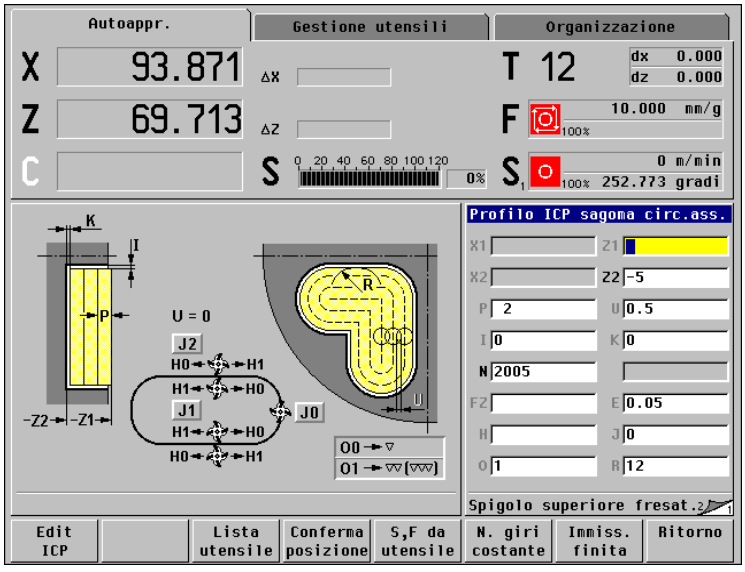
In alternativa è possibile quotare il primo profilo di fresatura nell'"origine coordinate" e definire la posizione dei profili di fresatura nelle posizioni delle sagome.

Ciclo di fresatura – Sgrossatura

La lavorazione di sgrossatura viene eseguita con "Profilo ICP sagoma circolare assiale". In seguito alla specifica dei parametri ciclo passare alla Programmazione ICP con ***Edit ICP***.

Il diametro della sagoma è pari a "K=0", in quanto il "primo profilo di fresatura" viene definito nella sua posizione corretta e i profili ICP vengono disposti in modo simmetrico intorno al centro della superficie frontale.





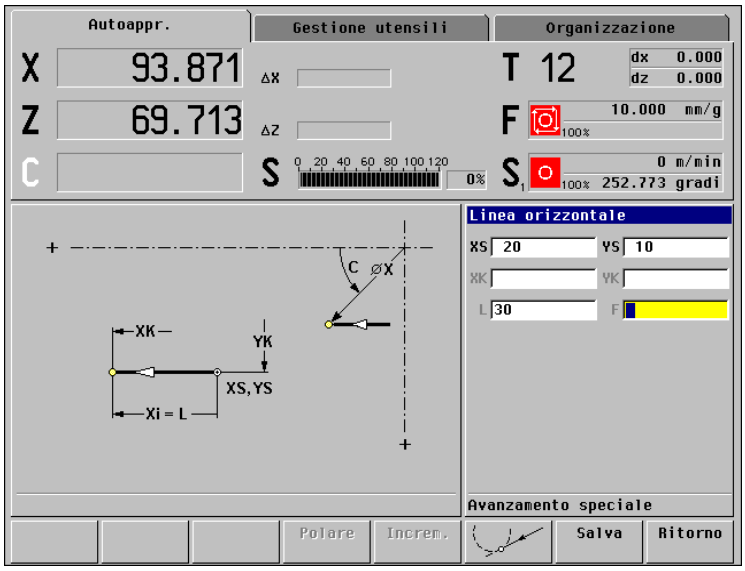
Elemento del profilo 1

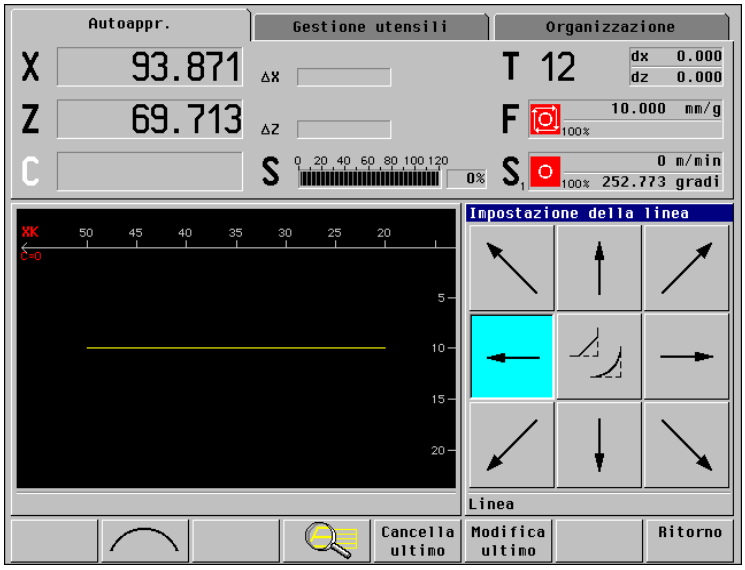
Dapprima si immette il "profilo grezzo". Quindi si definiscono gli arrotondamenti con la "Sovrapposizione".

Il profilo inizia con una linea orizzontale.

Il punto di partenza del profilo ICP viene indicato alla definizione del primo elemento in "XS, YS".

Con l'immissione di "Lungh. linea" l'elemento è definito in modo univoco. Il MANUALplus rappresenta l'elemento del profilo.

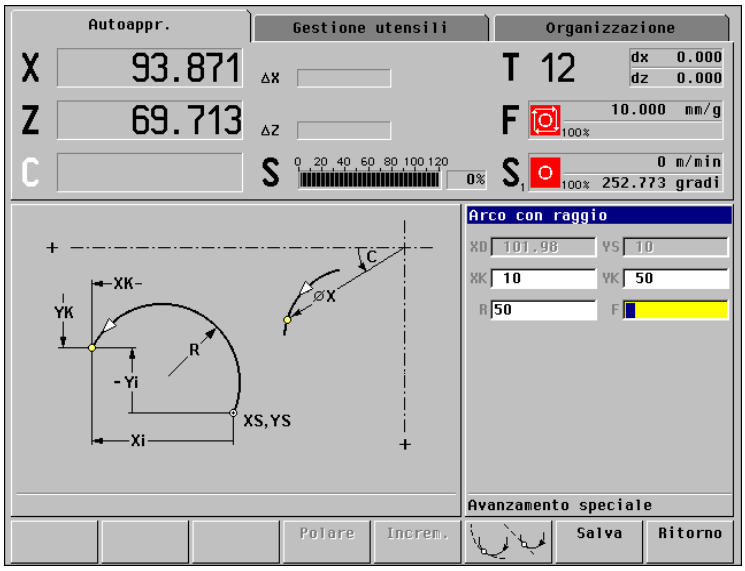


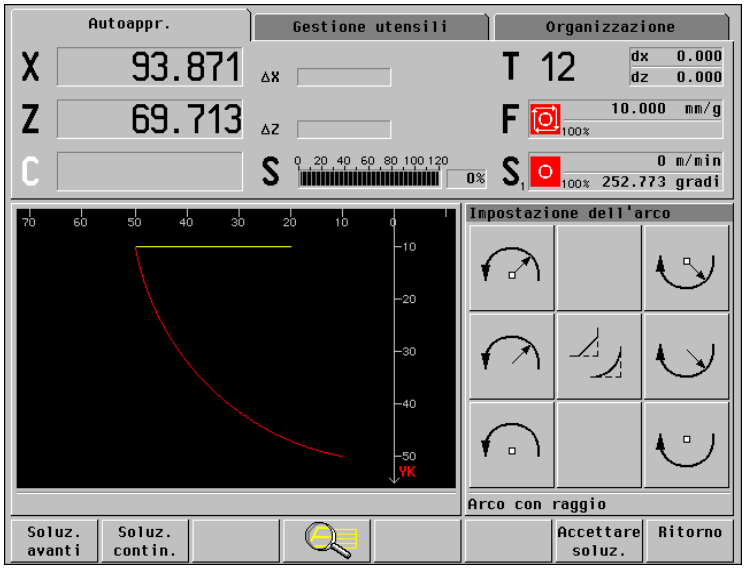


Elemento del profilo 2

L'adiacente elemento del profilo è un arco. Sono definiti punto di arrivo e raggio.

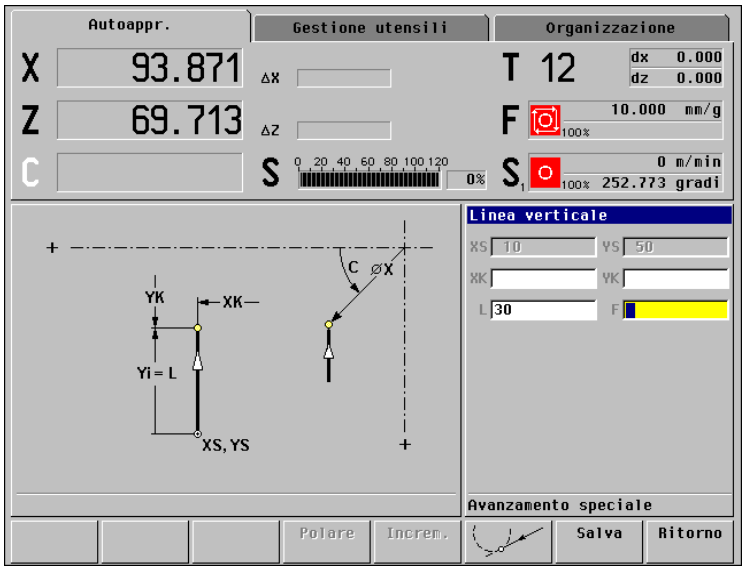
Essendo presenti due possibili soluzioni, il MANUALplus richiede di selezionare quella corretta.

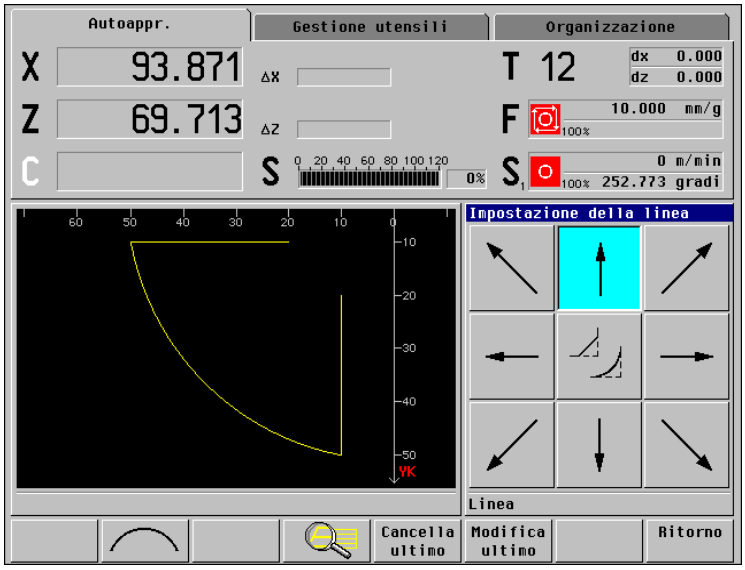




Elemento del profilo 3

Segue una linea verticale. Con l'immissione di "Lungh. linea" l'elemento è definito in modo univoco.

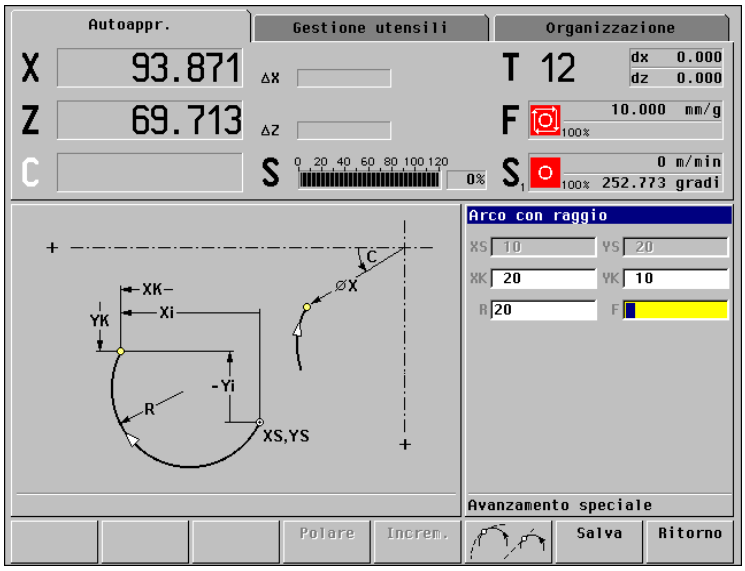


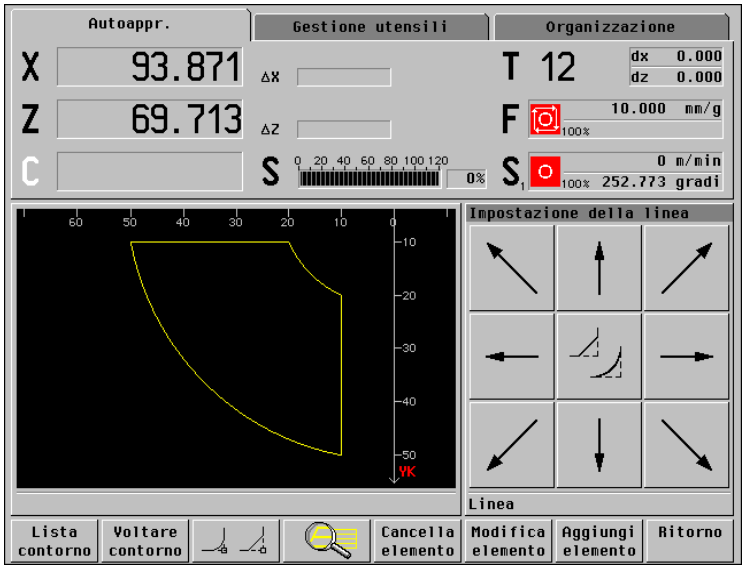


Elemento del profilo 4

Segue un arco di cui sono definiti punto di arrivo e raggio. Il profilo di fresatura è ora chiuso. Questo è il presupposto per la fresatura della tasca.

Essendo presenti due possibili soluzioni, il MANUALplus richiede di selezionare quella corretta.



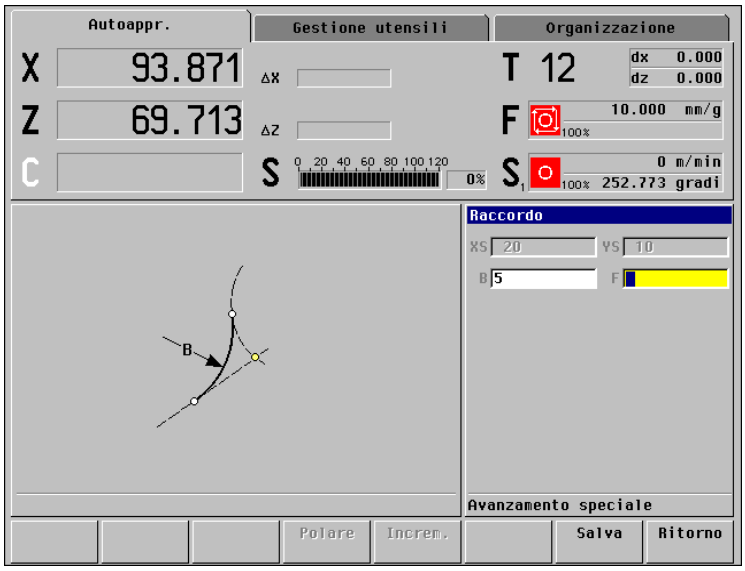


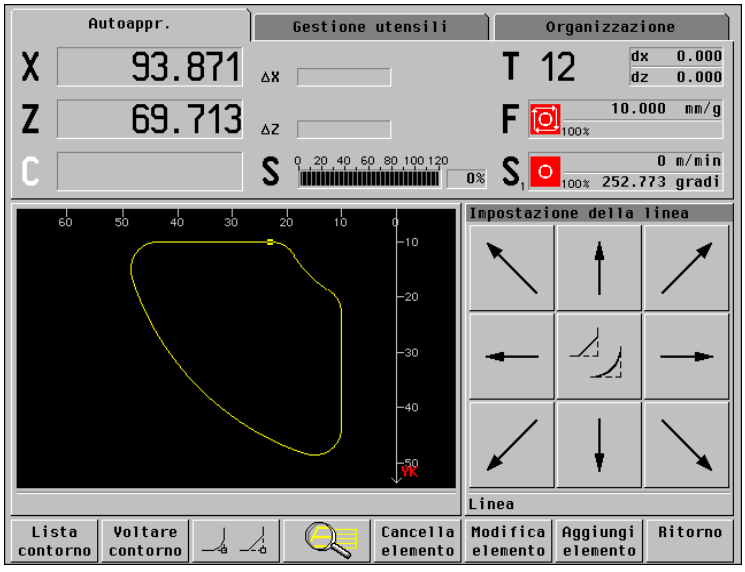
Arrotondamento di spigoli

Gli arrotondamenti vengono immessi mediante "Sovrapposizione". Selezionare lo spigolo (***Spigolo prec.***/***Spigolo succ.***). Definire poi il "Raggio raccordo B". Il MANUALplus articola l'arrotondamento nel profilo ICP esistente e disegna il profilo "corretto".

Il MANUALplus visualizza il successivo spigolo del profilo per la selezione. In questo esempio vengono arrotondati tutti gli spigoli presenti.

L'immissione del profilo ICP è completata (figura in basso a destra). ***Ritorno*** chiude la programmazione ICP e ***Immiss. finita*** chiude invece il ciclo ICP.



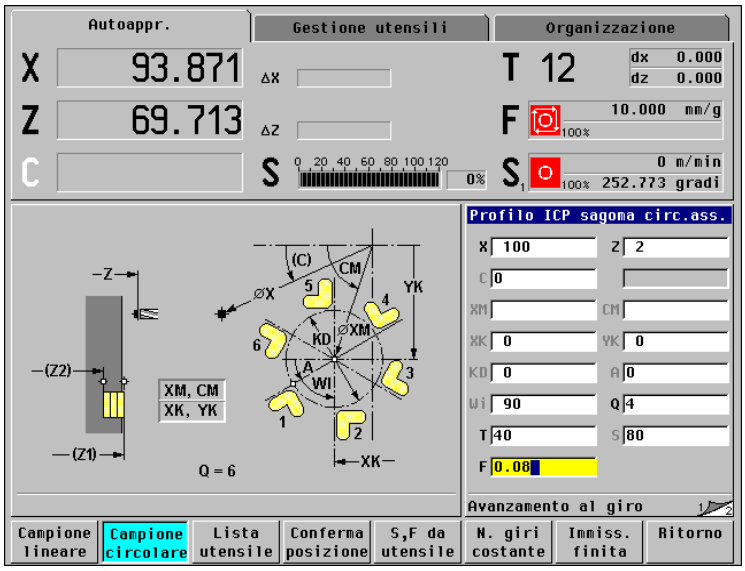


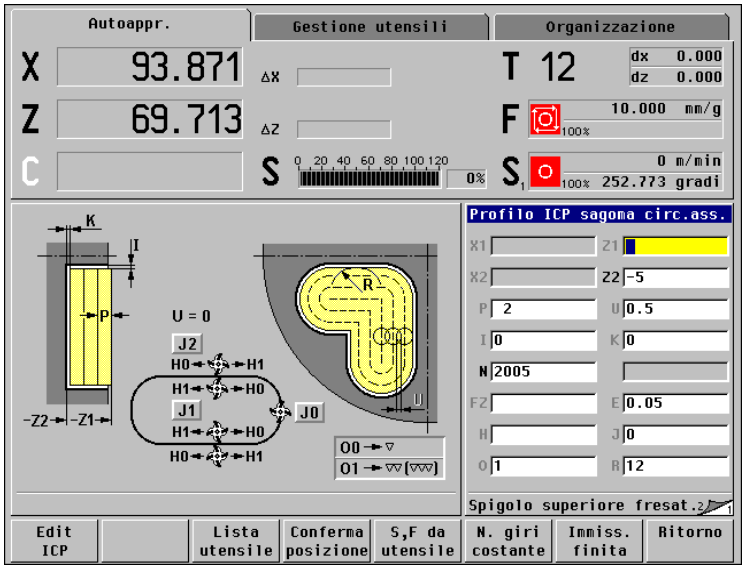
Ciclo di fresatura – Finitura

La lavorazione viene eseguita anche con "Profilo ICP sagoma circolare assiale" e il profilo ICP creato.

"O=1" definisce "Finitura"; con "J=0" la base della tasca viene rifinita dall'interno verso l'esterno.

La lavorazione viene eseguita con la stessa fresa utilizzata anche per la sgrossatura.

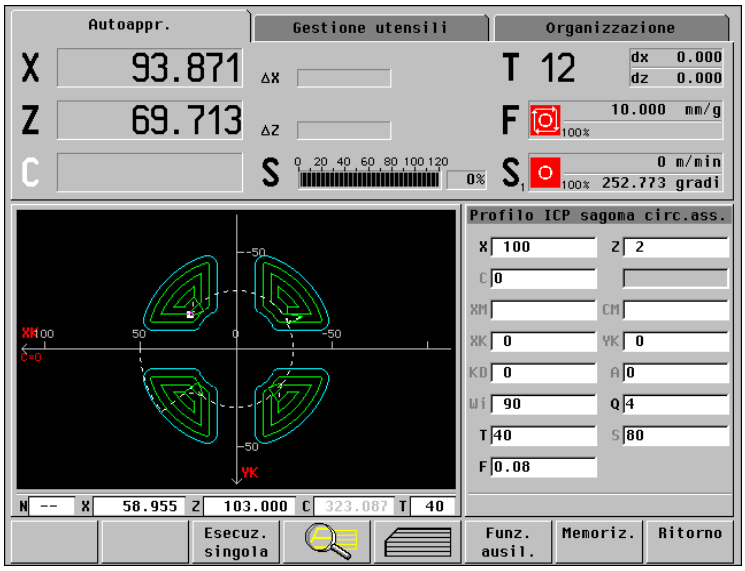




Verifica di fresatura ICP (finitura)

L'esecuzione del ciclo di fresatura ICP (finitura) viene verificata ricorrendo alla "simulazione grafica" (softkey ***Grafica***).

Quindi il ciclo viene acquisito nel programma ciclo con ***Salva*** o ***Sovrascrivi***.

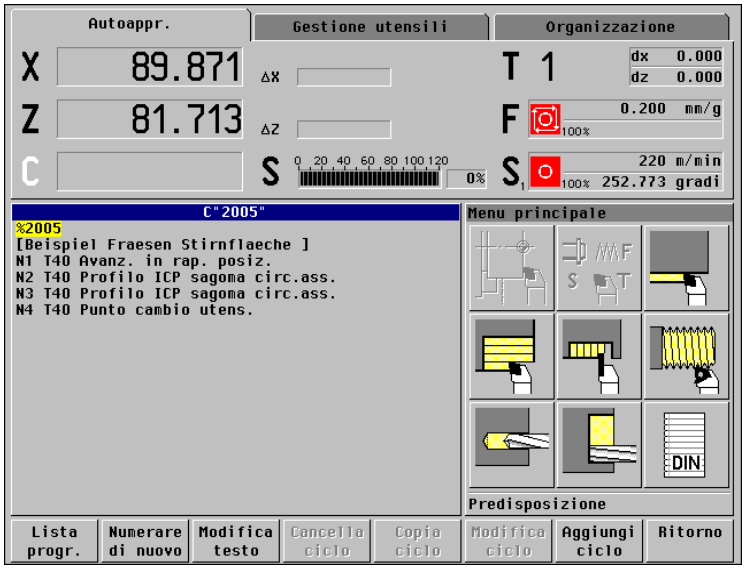


Programma ciclo Esempio ICP "Fresatura"

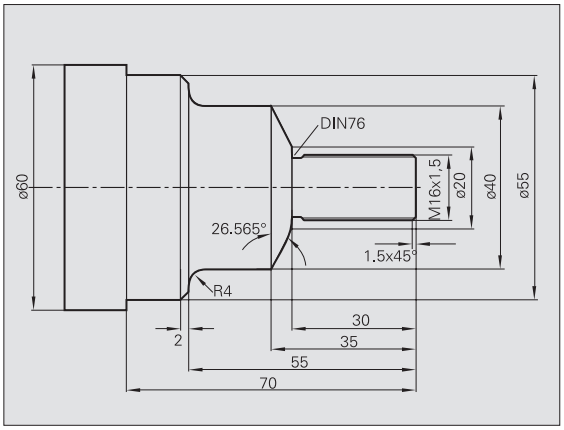
Il programma ciclo creato comprende oltre ai cicli ICP i cicli di posizionamento per il cambio utensile (figura a destra).

Funzioni dei cicli:

- N2: fresatura tasca – sgrossatura
- N3: fresatura tasca – finitura
- N4: posizionamento per prelievo del pezzo



9.6 Esempio Programmazione DIN "Filettatura cilindrica"



L'esempio illustra la creazione della filettatura cilindrica con l'ausilio della Programmazione DIN. Partendo dal disegno quotato verranno presentate le singole fasi di lavoro del programma DIN.

Utensili impiegati

- **Utensile per sgrossare**:
  - Posizione T1
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,8 Raggio utensile
- **Utensile per rifinire:**
  - Posizione T2
  - WO = 1 Orientamento utensile
  - A = 93° Angolo di inclinazione
  - B = 55° Angolo dell'inserto
  - R = 0,5 Raggio utensile
- **Utensile per filettare:**
  - Posizione T3
  - WO = 1 Orientamento utensile

Procedura

- Serrare il pezzo grezzo (diametro 60 mm, lunghezza 100 mm)
- Predisporre la macchina
  – definire l'origine pezzo
  – definire le quote utensile
  – inserire il punto di cambio utensile
- Passare all'editor DIN
- Creare il programma DIN "Filettatura cilindrica"
- Testare con la simulazione il programma DIN "Filettatura cilindrica"

Programma DIN "Filettatura cilindrica"

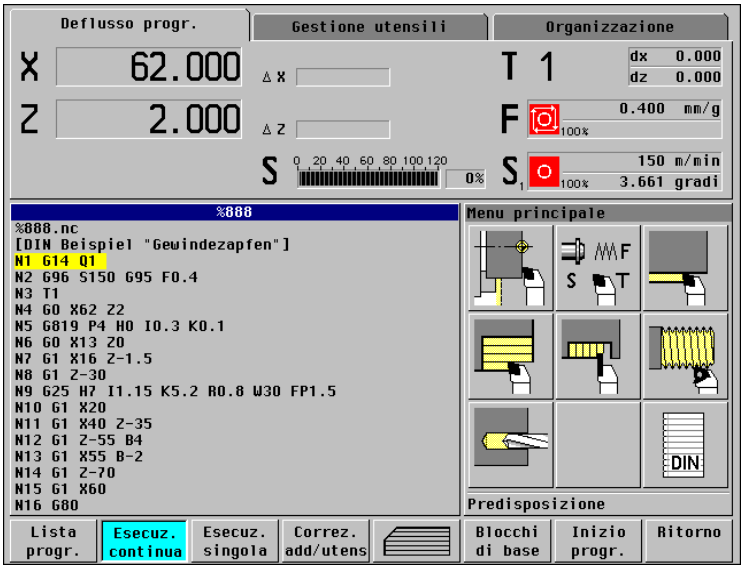
%888.nc	Numero programma DIN
[Esempio DIN "Filettatura cilindrica"]	Descrizione programma
N1 G14 Q1	Raggiungim. posiz. cambio utensile, inserim. utensile per sgrossare
N2 G96 S150 G95 F0.4 T1	Richiamo utensile per sgrossare, programmaz. n. di giri e avanzam.
N3 G0 X62 Z2	Avvicinamento al pezzo
N4 G819 P4 H0 I0.3 K0.1	Ciclo "Sgrossatura profilo assiale con entrata"
N5 G0 X13 Z0	Punto di partenza descrizione profilo (per ciclo sgrossatura G819)
N6 G1 X16 Z-1.5	Descrizione profilo
N7 G1 Z-30	
N8 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	Profilo scarico (elemento della descrizione profilo)
N9 G1 X20	
N10 G1 X40 Z-35	
N11 G1 Z-55 B4	
N12 G1 X55 B-2	
N13 G1 Z-70	
N14 G1 X60	
N15 G80	Fine descrizione profilo (per ciclo sgrossatura G819)
N16 G14 Q1	Raggiungim. punto cambio utensile, inserim. utensile per rifinire
N17 G96 S220 G95 F0.2 T2	Richiamo utensile per rifinire, programmaz. n. di giri e avanzam.
N18 G0 X62 Z2	Avvicinamento al pezzo
N19 G89	Ciclo di finitura profilo
N20 G42	Utensile a sinistra del profilo
N21 G0 X13 Z0	Punto di partenza descrizione profilo (per ciclo finitura G89)
N22 G1 X16 Z-1.5	Descrizione profilo
N23 G1 Z-30	
N24 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	Profilo scarico (elemento della descrizione profilo)
N25 G1 X20	
N26 G1 X40 Z-35	
N27 G1 Z-55 B4	
N28 G1 X55 B-2	
N29 G1 Z-70	
N30 G1 X60	
N31 G80	Fine descrizione profilo (per ciclo finitura G89)
N32 G14 Q1	Raggiungim. punto cambio utensile, inserim. utensile per filettare
N33 G97 S800 T3	Richiamo utensile per filettare, programmaz. n. di giri (costante)
N34 G0 X16 Z2	Raggiungimento punto di partenza filetto
N35 G350 Z-29 F1.5 U-999	Ciclo per esecuzione filetto assiale semplice a un principio

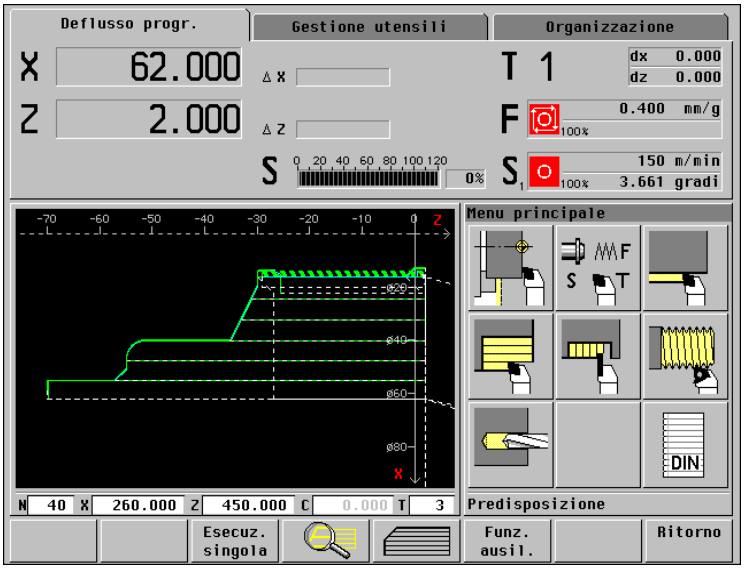
N36 G14 Q1	Allontanamento utensile (raggiungimento punto cambio utensile)
N37 M30	Fine programma
FINE	

Verifica del programma DIN

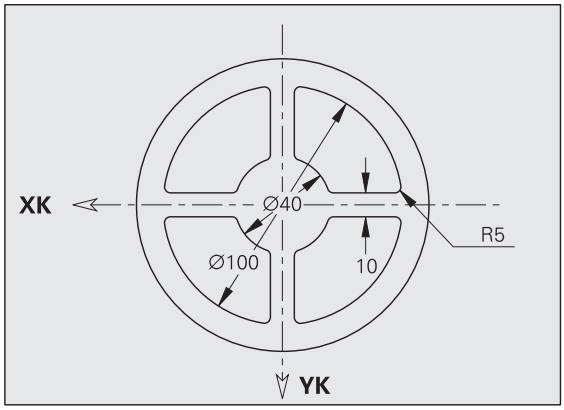
Dopo aver creato il programma DIN "Filettatura cilindrica", passare all'"Esecuzione programma" per testare il programma (figura in alto a destra).

La "Simulazione" mostra il profilo della "Filettatura cilindrica" e ogni singolo movimento dell'utensile (figura in basso a destra).





9.7 Esempio Programmazione DIN "Fresatura"



L'esempio illustra la lavorazione della superficie frontale con la Programmazione DIN.

Utensile impiegato

- **Utensile per fresare (sgrossatura e finitura):**
  - Posizione T40
  - WO = 8 Orientamento utensile
  - I = 8 Diametro fresa
  - K = 4 Numero di denti
  - TF = 0,025 Avanzamento al dente

Si presuppone che:

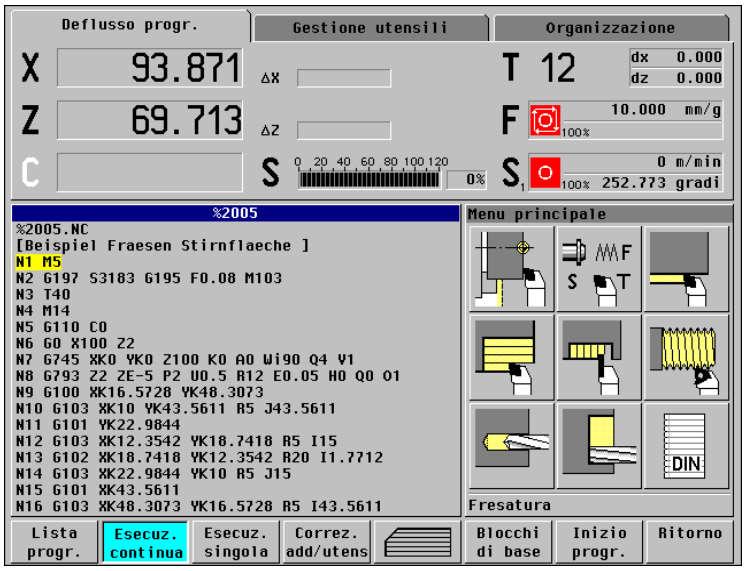
- la lavorazione di tornitura sia terminata
- le quote utensile siano definite

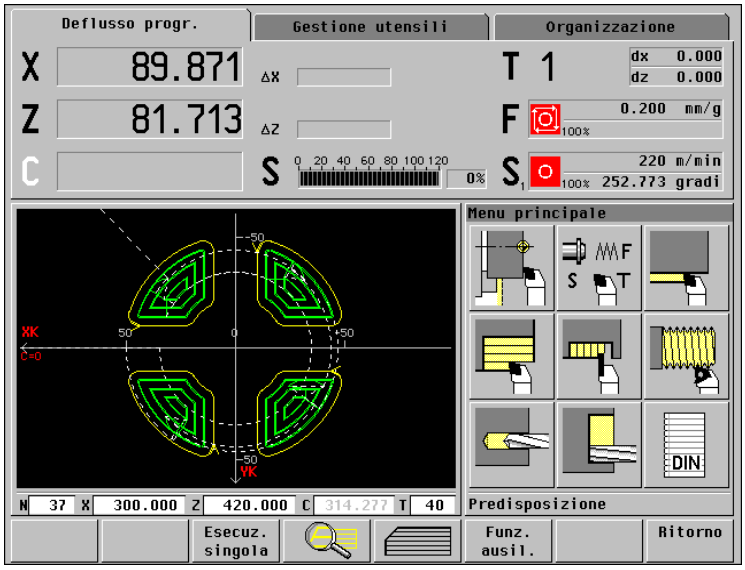
Programma DIN "Fresatura superficie frontale"

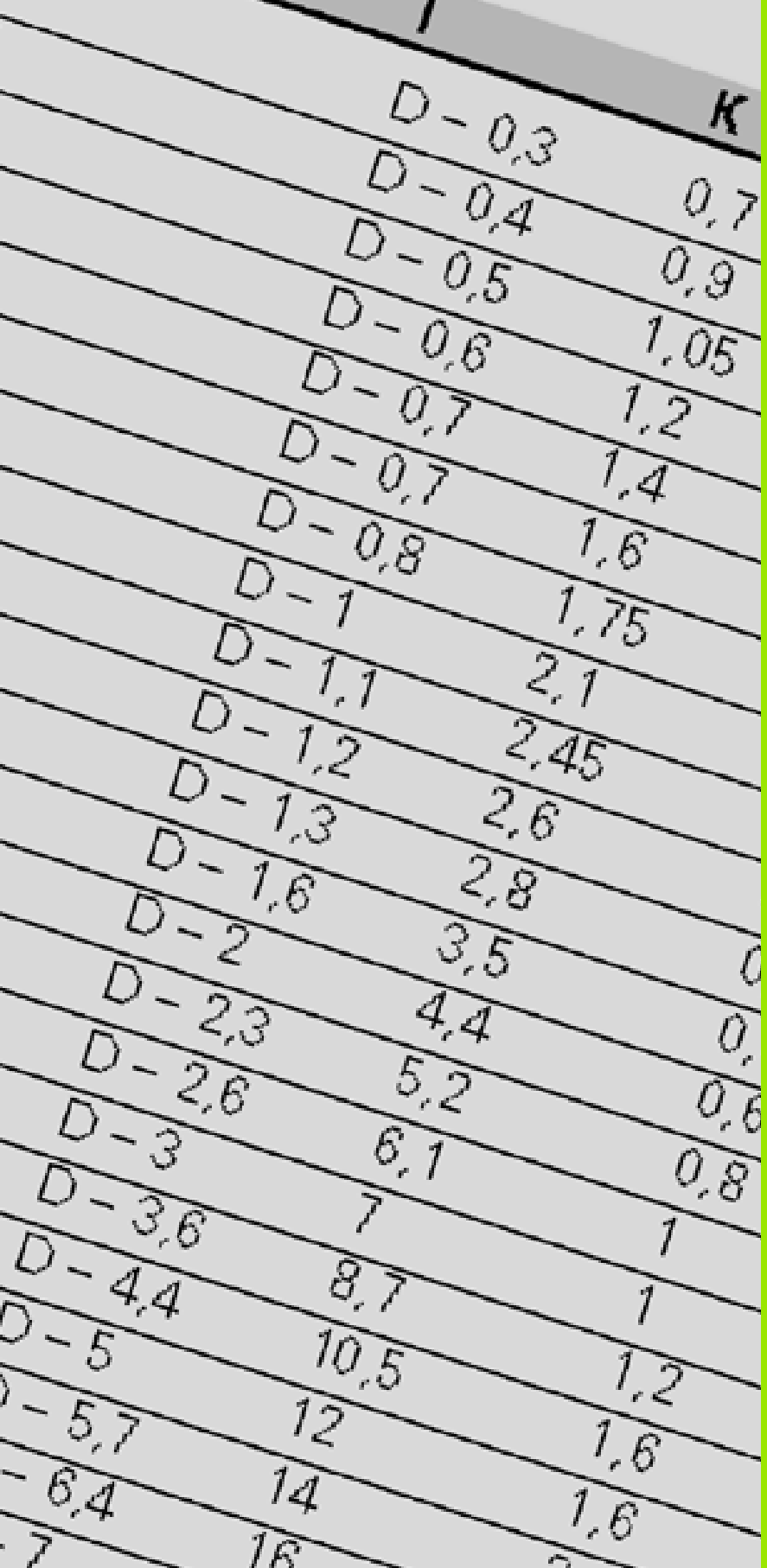
%2005.nc	Numero programma DIN
[Esempio Fresatura superficie frontale]	Descrizione programma
N1 M5	Arresto mandrino
N2 G197 S3183 G195 F0.12 M103	Programmazione numero di giri, avanzamento
N3 T40	Richiamo utensile per fresare
N4 M14	Attivazione asse C
N5 G110 C0	Posizionamento asse C
N6 G0 X80 Z2	Avvicinamento al pezzo
N7 G793 Z0 ZE-6 P3 U0.5 I1 K0.15 F0.1 E0.08 H0 Q0	Ciclo "Fresatura profilo superficie frontale" – Sgrossatura
N8 G100 XK20 YK5	Punto di partenza descrizione profilo per ciclo G793
N9 G101 XK50 B5	Descrizione profilo
N10 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5	
N11 G101 XK5 YK20 B5	
N12 G102 XK20 YK5 R20 B5	
N13 G80	Fine descrizione profilo
N14 M15	Disattivazione asse C
N15 G14 Q0	Allontanamento utensile (raggiungimento punto cambio utensile)
N16 M30	Fine programma
FINE	

Verifica del programma DIN

Dopo aver creato il programma DIN "Fresatura superficie frontale", passare all'"Esecuzione programma" per testare il programma (figura in alto a destra). Attivare la simulazione su "Vista frontale" per verificare i profili e ogni singolo movimento dell'utensile (figura in basso a destra).







10

Tabelle e riepiloghi

10.1 Passo filetto

Se il passo filetto non è indicato, viene determinato sulla base del diametro della seguente tabella.

Diametro	Passo filetto
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5

Diametro	Passo filetto
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

10.2 Parametri scarico

Parametri Scarico DIN 76

In funzione del passo filetto il MANUALplus determina i parametri sulla base della seguente tabella.

Legenda

- I = Diametro scarico
- K = Lunghezza scarico
- R = Raggio scarico
- W= Angolo scarico

Scarico filettato DIN 76 – Filetto esterno				
Passo filetto	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	D – 0,3	0,7	0,1	30°
0,25	D – 0,4	0,9	0,12	30°
0,3	D – 0,5	1,05	0,16	30°
0,35	D – 0,6	1,2	0,16	30°
0,4	D – 0,7	1,4	0,2	30°
0,45	D – 0,7	1,6	0,2	30°
0,5	D – 0,8	1,75	0,2	30°
0,6	D – 1	2,1	0,4	30°
0,7	D – 1,1	2,45	0,4	30°
0,75	D – 1,2	2,6	0,4	30°
0,8	D – 1,3	2,8	0,4	30°
1	D – 1,6	3,5	0,6	30°
1,25	D – 2	4,4	0,6	30°
1,5	D – 2,3	5,2	0,8	30°
1,75	D – 2,6	6,1	1	30°
2	D – 3	7	1	30°
2,5	D – 3,6	8,7	1,2	30°

Scarico filettato DIN 76 – Filetto interno				
Passo filetto	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	D + 0,1	1,2	0,1	30°
0,25	D + 0,1	1,4	0,12	30°
0,3	D + 0,1	1,6	0,16	30°
0,35	D + 0,2	1,9	0,16	30°
0,4	D + 0,2	2,2	0,2	30°
0,45	D + 0,3	2,4	0,2	30°
0,5	D + 0,3	2,7	0,2	30°
0,6	D + 0,3	3,3	0,4	30°
0,7	D + 0,3	3,8	0,4	30°
0,75	D + 0,3	4,0	0,4	30°
0,8	D + 0,3	4,2	0,4	30°
1	D + 0,5	5,2	0,6	30°
1,25	D + 0,5	6,7	0,6	30°
1,5	D + 0,5	7,8	0,8	30°
1,75	D + 0,5	9,1	1	30°
2	D + 0,5	10,3	1	30°
2,5	D + 0,5	13	1,2	30°

Scarico filettato DIN 76 – Filetto esterno				
Passo filetto	**I**	**K**	**R**	**W**
3	D – 4,4	10,5	1,6	30°
3,5	D – 5	12	1,6	30°
4	D – 5,7	14	2	30°
4,5	D – 6,4	16	2	30°
5	D – 7	17,5	2,5	30°
5,5	D – 7,7	19	3,2	30°
6	D – 8,3	21	3,2	30°

Scarico filettato DIN 76 – Filetto interno				
Passo filetto	**I**	**K**	**R**	**W**
3	D + 0,5	15,2	1,6	30°
3,5	D + 0,5	17,7	1,6	30°
4	D + 0,5	20	2	30°
4,5	D + 0,5	23	2	30°
5	D + 0,5	26	2,5	30°
5,5	D + 0,5	28	3,2	30°
6	D + 0,5	30	3,2	30°

Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F

In funzione del diametro il MANUALplus determina i parametri sulla base della seguente tabella.

Legenda

- I = Profondità scarico
- K = Lunghezza scarico
- R = Raggio scarico
- W= Angolo scarico
- P = Profondità scarico
- A = Angolo trasversale

Scarico 509 E				
Diametro	**I**	**K**	**R**	**W**
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Scarico 509 F						
Diametro	**I**	**K**	**R**	**W**	**P**	**A**
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,4	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

10.3 Dati tecnici

Dati tecnici	
Esecuzione controllo	■ controllo numerico continuo con regolazione motore integrata ■ 2 assi controllati (X/Z), mandrino principale orientato e 1 utensile motorizzato
Schermo	■ schermo piatto a colori integrato da 10,4" in tecnologia TFT ■ caselle di visualizzazione valore reale e stato evidenziate ■ visualizzazione carico per i mandrini ■ messaggi di errore in testo in chiaro
Memoria programmi	■ disco fisso > 4,5 GB
Risoluzione di immissione e passo di visualizzazione	■ asse X: 0,5 µm, diametro: 1 µm ■ asse Z: 1 µm ■ asse C: 0,001°
Interpolazione	■ lineare nei 3 assi principali (max ±10 m) ■ circolare in 2 assi (max ±100 m)
Avanzamento	■ max 9,999 m/min. o max 9,999 mm/giro ■ velocità di taglio costante ■ avanzamento filetto fino a max 99,999 m/giro ■ avanzamento con rottura truciolo ■ rapido fino a max 99,999 m/min
Mandrino principale	■ da 0 a 9 999 min–1
Regolazione assi	■ regolazione digitale integrata per motori sincroni e asincroni ■ ciclo di regolazione posizione: < 3 ms ■ regolazione numero di giri: < 0,6 ms ■ regolazione corrente: < 0,1 ms
Velocità	■ numero di giri: 0...9999 min-1
Compensazione errori	■ gioco/errore di inversione ■ errore passo mandrino ■ angolo di inclinazione di un asse obliquo ■ temperatura
PLC integrato	■ 512 Kbyte di memoria programmi ■ 124 Kbyte di memoria dati
Interfaccia dati	■ RS 232-C, max 38,4 KBaud ■ RS 422-C, max 38,4 KBaud ■ Ethernet a 10 MBit
Temperatura d'esercizio	■ da 0 °C a 45 °C

Funzioni utente	
Modalità Funzionamento manuale	■ movimento manuale delle slitte tramite comando movimento assi o con volantini elettronici ■ immissione ed esecuzione di cicli con supporto grafico in cambio diretto con impiego manuale della macchina ■ ripresa filetto (ripassatura filetto per pezzi smontati e riserrati)
Modalità Autoapprendimento	■ disposizione sequenziale di cicli di lavorazione ■ simulazione grafica di ogni ciclo di lavoro subito dopo l'immissione dei dati ■ esecuzione immediata dopo ogni immissione del ciclo ■ memorizzazione dei cicli di lavorazione, con creazione automatica dei programmi
Modalità Esecuzione programma	■ programmi ciclo o DIN in esecuzione singola o continua
Programmazione – Cicli di lavorazione	■ immissione ciclo in testo in chiaro con supporto grafico ■ movimenti lineari e circolari, smussi e arrotondamenti ■ cicli di asportazione trucioli per tornitura assiale e radiale per profili semplici, complessi e con descrizione ICP ■ cicli per esecuzione gola per profili semplici, complessi e con descrizione ICP ■ troncatura-tornitura per profili semplici, complessi e con descrizione ICP ■ scarichi a norma DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F ■ ciclo di scanalatura ■ cicli di foratura, foratura profonda e maschiatura ■ corone di fori lineari e circolari su superficie piana e circolare ■ cicli per filetti ad uno e più principi paralleli all'asse e conici ■ cicli di fresatura assiali e radiali per scanalature, matrici, superfici singole e poligonali nonché per profili complessi con descrizione ICP ■ fresatura di filetti ■ utilizzo di macro DIN in programmi ciclo ■ sagome di fori su superficie piana e circolare ■ conversione di programmi ciclo in programmi DIN
Programmazione interattiva di profili (ICP)	■ lineare nei 3 assi principali (max ±10 m) ■ circolare in 2 assi (max ±100 m)
Programmazione DIN	■ programmazione NC a norma DIN 66025 ■ creazione di programmi DIN o macro DIN. ■ programmazione di cicli di asportazione trucioli, troncatura, troncatura-tornitura, foratura e fresatura ■ programmazione geometrica semplificata (calcolo dei dati mancanti) ■ programmazione di variabili ■ sottoprogrammi

Funzioni utente	
Indicazioni di posizione	■ posizioni nominali in coordinate cartesiane o polari ■ quote assolute o incrementali ■ immissione e visualizzazione con sistema di misura metrico o in inch (pollici) ■ visualizzazione percorso residuo
Correzioni utensile	■ correzione della posizione della punta dell'utensile nel piano X/Z ■ identificazione automatica della posizione della punta dell'utensile ■ correzione di precisione dell'utensile tramite volantino con acquisizione dei valori di correzione nella tabella utensili ■ compensazione del raggio del tagliente e del raggio della fresa
Tabella utensili	■ tabella per 99 utensili con relativa descrizione ■ supporto grafico per immissione utensile ■ monitoraggio utensile per durata dell'inserto o del numero di pezzi prodotti
Test grafico	■ simulazione grafica di singoli cicli, del programma ciclo o DIN di autoapprendimento ■ grafica a linee o a tracce bidimensionale ■ vista ruotata o frontale oppure rappresentazione della superficie cilindrica (sviluppo) ■ ingrandimento o riduzione di parti (zoom)
Analisi dei tempi di lavorazione	■ calcolo dei tempi attivi e passivi ■ considerazione delle istruzioni di comando attivate dal CNC ■ rappresentazione dei singoli tempi per ciclo o per cambio utensile in programmi DIN

Accessori	
Volantini elettronici	■ per spostamento assi come su una macchina manuale; possibilità di collegare al massimo 2 volantini elettronici ■ possibilità di collegare anche il volantino portatile HR410
DataPilot	software di controllo su PC per: ■ programmazione e test programmi ■ gestione programmi ■ gestione dati attrezzature ■ salvataggio dati ■ formazione

10.4 Interfaccia per unità periferiche

Tipo connettore: 9 poli SUB-D maschio

Pin	Segnale	RS232
1	libero	
2	RxD	Receive Data
3	TxD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Signal Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	libero	

In considerazione del collegamento galvanico diretto con il PC esterno, diversi livelli di riferimento dell'alimentazione di rete possono comportare disturbi all'interfaccia.

Misure preventive

- Utilizzare possibilmente la presa di servizio per PC presente sulla macchina.
- Inserire e staccare i connettori soltanto dopo aver spento la macchina e il PC.
- Non superare i 20 m di lunghezza del cavo e, in presenza di ambiente soggetto a disturbi EMC, adottare lunghezze inferiori.
- Raccomandazione: impiegare un adattatore con separazione galvanica.

A

Accensione ... 43
Alesatori ... 415
Allargatori ... 415
Allarmi durante la simulazione ... 38
Angolo del filetto (ciclo di filettatura) ... 163
Angolo di accostamento (ciclo di filettatura) ... 163
Angolo di orientamento (modalità Cicli) ... 46
Arco di cerchio
  Profilo ICP
    Profilo di tornitura ... 262
    Superficie cilindrica ... 274
    Superficie frontale ... 270
  Programmazione DIN
    Movimento circolare G12/G13 ... 295
    Movimento circolare G2/G3 ... 293
    Superficie cilindrica G112/G113 ... 376
    Superficie frontale G102/G103 ... 364
Arresto preciso G9 ... 393
Arrotondamento
  Profilo di tornitura ICP ... 264
  Superficie cilindrica ICP ... 275
  Superficie frontale ICP ... 271
Asse C
  Diametro di riferimento G120 ... 373
  Principi fondamentali ... 20
  Rapido superficie cilindrica G110 ... 374
  Rapido superficie frontale G100 ... 362
  Sistema di coordinate ... 25
  Spostamento origine G152 ... 361
  Standardizzazione asse C G153 ... 361
Asse X ... 25
Asse Z ... 25
Assi principali – Disposizione ... 25
Attesa G204 ... 393
Auto Login ... 446
Autoapprendimento ... 62
Autorizzazione operativa ... 455
Avanzamento
  Avanzamento velocità traiettoria comando manuale (parametri) ... 434
  Modalità Cicli ... 48
  Programmazione DIN
    Avanzamento al dente G193 ... 298
    Avanzamento al giro G95/G195 ... 298
    Avanzamento costante G94 ... 298
    Programmazione avanzamento ... 394
Avanzamento al giro comando manuale (parametri) ... 434
Avanzamento al giro con utensili motorizzati ... 47
Avanzamento al minuto
  Ciclo DIN G94 ... 298
  Modalità Cicli ... 48
Avanzamento intermittente G64 ... 297
Avanzamento interrotto G64 ... 297
Avvio del sistema ... 43

B

Barra delle modalità operative ... 32
Baud rate (trasmissione dati seriale) ... 447
Bit di stop (trasmissione dati seriale) ... 447
Blocchi NC ... 279
Byte ... 39

C

Calcolo dei tempi – Parametri ... 440
Calcolo dei tempi (Simulazione) ... 74
Calcolo geometrico
  Programmazione DIN ... 283
  Programmazione ICP ... 242
Carico massimo mandrino ... 46
Caselle di immissione ... 34
Centratori ... 415
Cicli a passate singole 88
Cicli di asportazione trucioli ... 98
Cicli di foratura
  Programmazione di cicli ... 190
  Programmazione DIN ... 356
Cicli di fresatura ... 201
Cicli di troncatura
  Programmazione di cicli
    Ciclo per esecuzione gola ICP ... 139
    Ciclo per esecuzione gole ICP finitura ... 141
    Gola ... 131
    Gola estesa ... 133
    Gola finitura estesa ... 137
    Gola semplice finitura ... 135
  Programmazione DIN
    Finitura troncatura G867/G868 ... 331
    Finitura troncatura profilo G863/G864 ... 328
    Troncatura profilo G861/G862 ... 326
    Troncatura semplice G865/G866 ... 330
Cicli ICP
  Finitura assiale/radiale ... 123
  Finitura parallela al profilo ... 119
  Fresatura matrice assiale ... 208
  Fresatura matrice radiale ... 220
  Generalità ... 83
  Gola finitura radiale/assiale ... 141
  Gola radiale/assiale ... 139
  Parallela al profilo ... 117
  Passata assiale/radiale ... 121

Troncatura-tornitura finitura radiale/assiale ... 154
Troncatura-tornitura radiale/assiale ... 152
Ciclo DIN (Programmazione di cicli) ... 239
Comando movimento assi ... 60
Commenti ... 279
Blocco con commento nel programma ciclo ... 82
Editing commenti (Programmazione DIN) ... 284
Programmazione DIN ... 279
Compensazione del raggio del tagliente e della fresa
Principi fondamentali ... 28
Programmazione DIN ... 300
Compensazione raggio fresa
Principi fondamentali ... 29
Programmazione DIN ... 300
Configurazione della trasmissione dati ... 446
Configurazione di taglio ... 163
Connessione ... 456
Controllo di accesso per reti ... 445
Conversione DIN ... 77
Coordinate assolute ... 26
Coordinate incrementali ... 26
Coordinate polari ... 26
Correzione additiva
Ciclo DIN G149 ... 303
Immissione durante l'esecuzione del programma ... 65
Parametri ... 434
Correzione del posizionamento con il volantino
per G350 ... 342
per G351 ... 343
per G352 ... 344
per G353 ... 345
Correzione speciale (utensili per troncare) ... 423
Correzione tagliente G148 ... 302
Correzione utensile ... 414
Correzioni ... 65
Cursore ... 39

D

Data, ora ... 457
DATAPILOT 443
Dati di taglio ... 414
Dati macchina
Configurazione visualizzazione ... 441
Programmazione di cicli ... 83
Programmazione DIN ... 286
Visualizzazione e immissione ... 46
Dati tecnici ... 530
Definizione di S, F, T ... 394
Definizione finestra di emissione ... 396
Definizione matrice
Superficie cilindrica
Cerchio G314 ... 382
Poligono G317 ... 384
Rettangolo G315 ... 383
Superficie frontale
Cerchio G304 ... 370
Poligono G307 ... 372
Rettangolo G305 ... 371
Denominazioni degli assi ... 25
Descrizione del profilo (Programmazione DIN) ... 310
Descrizione parametri per sottoprogrammi ... 409
Descrizione parte grezza
Programmazione di cicli ... 85
Programmazione DIN ... 288
Diagnosi ... 457
Diagnosi PLC ... 37
Diametro di riferimento G120 ... 373
Direzione del profilo (ICP) ... 249
Direzione di fresatura (Programmazione di cicli) ... 224
Direzioni di passata e di accostamento (Programmazione di cicli) ... 98
Distanza di sicurezza ... 98

E

Editing ... 39
Editing di parametri di indirizzo ... 283
Elementi del profilo ICP
Profilo di tornitura ... 260
Superficie cilindrica ... 272
Superficie frontale ... 268
Elementi indefiniti del profilo (ICP) ... 242
Elementi sagomati (ICP)
Generalità ... 242
Impostazione elementi sagomati ... 263
Sovrapposizione elementi sagomati ... 259
Elemento circolare
Movimento circolare (Programmazione di cicli) ... 94
Profilo ICP
Profilo di tornitura ... 262
Superficie cilindrica ... 274
Superficie frontale ... 270
Programmazione DIN
Movimento circolare G12/G13 ... 295
Movimento circolare G2/G3 ... 293
Superficie cilindrica G112/G113 ... 376
Superficie frontale G102/G103 ... 364
Emissione di informazioni (Programmazione DIN) ... 397
Emissioni di dati (Programmazione DIN) ... 395
Equidistante (FRK) ... 29
Equidistante (SRK) ... 28

Errori di sistema ... 37
Errori interni ... 37
Errori PLC ... 37
Esecuzione continua
Esecuzione programma ... 64
Simulazione ... 71
Esecuzione programma ... 63
Esempi
Creazione programma ciclo ... 463
Esempio DIN
Filettatura cilindrica ... 518
Fresatura ... 521
Esempio ICP
Ciclo di troncatura ... 497
Filettatura cilindrica ... 472
Fresatura ... 509
Matrice ... 485
Predisposizione macchina ... 461
Selezione programma ciclo ... 462
Esempio DIN
Filettatura cilindrica ... 518
Fresatura ... 521
Esempio ICP
Ciclo di troncatura ... 497
Filettatura cilindrica ... 472
Fresatura ... 509
Matrice ... 485
Estensione ... 39
Ethernet ... 444

F

File log ... 457
Filetto
Programmazione di cicli
Cicli di filettatura ed esecuzione scarico ... 162
Ciclo di maschiatura ... 165
Entrata filetto/Uscita filetto ... 163
Filettatura assiale ... 197
Filettatura estesa ... 166
Filetto API ... 170
Filetto conico ... 168
Imbocco filettato ... 180
Maschiatura assiale/radiale ... 195
Posizione filetto ... 162
Profondità di filettatura ... 163
Ripresa filetto ... 172
Ripresa filetto API ... 178
Ripresa filetto conico ... 176
Ripresa filetto estesa ... 174
Programmazione DIN
Filettatura semplice G32 ... 339
Filettatura universale G31 ... 337
Filetto API G352 ... 344
Filetto assiale esteso a più principi G351 ... 343
Filetto assiale semplice a un principio G350 ... 342
Filetto conico G353 ... 345
Filetto metrico ISO G35 ... 341
Fresatura filetto assiale G799 ... 360
Maschiatura G36 ... 359
Singola passata G33 ... 340
Filetto API
Ciclo DIN G352 ... 344
Programmazione di cicli ... 170
Filetto conico
Ciclo DIN G353 ... 345
Programmazione di cicli ... 168
Fine ciclo G80 ... 310
Finestra di emissione ... 397
Finestra di immissione ... 32
Finestre ... 32, 39
Finitura
Ciclo DIN Finitura profilo G89 ... 319
Finitura assiale/radiale ... 105
Finitura profilo G89 ... 319
Foratura
Programmazione di cicli
Foratura ... 191
Foratura profonda ... 193
Maschiatura ... 195
Programmazione DIN
Foratura G71 ... 356
Foratura profonda G74 ... 357
Maschiatura G36 ... 359
Foratura G71 ... 356
Foratura profonda
assiale/radiale (Programmazione di cicli) ... 193
Foratura profonda G74 ... 357
Fori assiali ... 357
Fresatura frontale (Programmazione di cicli) ... 211
Fresatura matrice assiale (Programmazione di cicli) ... 204
Fresatura matrice radiale (Programmazione di cicli) ... 216
Fresatura matrice superficie cilindrica G794 ... 379
Fresatura matrice superficie frontale G793 ... 366
Fresatura scanalatura elicoidale
Ciclo DIN G798 ... 381
Programmazione di cicli ... 223
Fresatura superfici superficie frontale G797 ... 368
Frese a candela ... 415
Frese per filettare ... 415
Frese per forare e scanalare ... 415
Funzionamento Jog ... 60

Funzionamento volantino ... 60
Funzioni blocco ... 285
Funzioni blocco (Programmazione DIN) ... 281
Funzioni dati (Programmazione DIN) ... 283
Funzioni di comando (funzioni M) ... 82
Funzioni di spostamento (Simulazione) ... 73
Funzioni M
Immissione ciclo M (Programmazione di cicli) ... 97
M19 (Posizionamento mandrino) (Programmazione di cicli) ... 97
Principi fondamentali Programmazione di cicli ... 82
Programmazione DIN ... 410
Funzioni matematiche ... 398

G

Gamma di riduzione ... 49
gestione programmi ... 75
Gola
Programmazione di cicli
Ciclo per esecuzione gola ICP ... 139
Ciclo per esecuzione gole ICP finitura ... 141
Gola estesa ... 133
Gola finitura estesa ... 137
Gola semplice ... 131
Gola semplice finitura ... 135
Programmazione DIN
Finitura troncatura G867/G868 ... 331
Finitura troncatura profilo G863/G864 ... 328
Troncatura profilo G861/G862 ... 326
Troncatura semplice G865/G866 ... 330
Grafica di supporto ... 81, 278

H

Hardware handshake (trasmissione dati seriale) ... 447

I

Imbocco cilindrico, scarico DIN 509 E con 182
Imbocco cilindrico, scarico DIN 509 F con 184
Immissione correzione speciale (correzione utensile) ... 58
Immissione dati, funzionamento e... ... 34
Immissione valore di variabile (Programmazione DIN) ... 395
Immissioni di dati (Programmazione DIN) ... 395
Impostare valori asse ... 50
Impostazione modalità Inch ... 436
Impostazioni (trasferimento dati)
Rete ... 446
Seriale ... 447
Stampante ... 447
Ingrandimento/Riduzione
Rappresentazione del profilo ICP ... 247
Simulazione ... 73
Interfacce per trasferimento dati ... 444
Interfaccia per unità periferiche – Piedinatura ... 534
Interfaccia seriale ... 444
Istruzione IF ... (Programmazione DIN) ... 403
Istruzione INPUT (Programmazione DIN) ... 395
Istruzione PRINT (Programmazione DIN) ... 397
Istruzione WHILE (Programmazione DIN) ... 404
Istruzione WINDOW (Programmazione DIN) ... 396
Istruzioni con asse C ... 361
Istruzioni DIN, riepilogo ... 280
Istruzioni macchina ... 411
Istruzioni NC ... 279

L

Lavorare con i cicli ... 80
Lavorazione superficie cilindrica (Programmazione DIN) ... 373
Lettere di indirizzo ... 279
Lettura dei valori parametrici ... 399
Limitazione numero di giri
Ciclo DIN G26/G126 ... 297
Definizione in modalità Cicli ... 46
Linea
Profilo ICP
Profilo di tornitura ... 260
Superficie cilindrica ... 273
Superficie frontale ... 269
Programmazione DIN
Lineare superficie cilindrica G111 ... 375
Lineare superficie frontale G101 ... 363
Movimento lineare G1 ... 292
Lineare, fresatura scanalatura
Programmazione di cicli
axial ... 203
Radiale ... 215
Programmazione DIN
Superficie cilindrica G792 ... 378
Superficie frontale G791 ... 365
Lista funzioni G
G0 Posizionamento in rapido ... 290
G1 Movimento lineare ... 292
G100 Rapido superficie frontale ... 362
G101 Lineare superficie frontale ... 363
G102 Arco superficie frontale ... 364

G103 Arco superficie frontale ... 364
G110 Rapido superficie cilindrica ... 374
G111 Lineare superficie cilindrica ... 375
G112 Circolare superficie cilindrica ... 376
G113 Circolare superficie cilindrica ... 376
G12 Movimento circolare ... 295
G120 Diametro di riferimento ... 373
G126 Limitazione numero di giri ... 297
G13 Movimento circolare ... 295
G14 Punto cambio utensile ... 291
G148 Correzione tagliente ... 302
G149 Correzione additiva ... 303
G150 Compensazione punta utensile destra ... 304
G151 Compensazione punta utensile sinistra ... 304
G152 Spostamento origine asse C ... 361
G153 Standardizzazione asse C ... 361
G193 Avanzamento al dente ... 298
G195 Avanzamento al giro ... 298
G196 Velocità di taglio costante ... 299
G197 Numero di giri ... 299
G2 Movimento circolare ... 293
G20 Cilindro/Cilindro cavo ... 288
G204 Attesa ... 393
G21 Profilo parte grezza ... 289
G25 Profilo scarico ... 346
G26 Limitazione numero di giri ... 297
G3 Movimento circolare ... 293
G304 Definizione matrice cerchio superficie frontale ... 370
G305 Definizione matrice rettangolo superficie frontale ... 371
G307 Definizione matrice poligono superficie frontale ... 372
G31 Filettatura universale ... 337
G314 Definizione matrice cerchio superficie cilindrica ... 382
G315 Definizione matrice rettangolo superficie cilindrica ... 383
G317 Definizione matrice poligono superficie cilindrica ... 384
G32 Filettatura semplice ... 339
G33 Filetto a singola passata ... 340
G35 Filetto metrico ISO ... 341
G350 Filetto assiale semplice a un principio ... 342
G351 Filetto assiale esteso a più principi ... 343
G352 Filetto conico API ... 344
G353 Filetto conico ... 345
G36 Maschiatura ... 359
G4 Tempo di sosta ... 393
G40 Disattivazione SRK, FRK ... 301
G41 Attivazione SRK, FRK ... 301
G42 Attivazione SRK, FRK ... 301
G51 Spostamento origine ... 305
G56 Spostamento origine additivo ... 306
G57 Sovrametallo parallelo all'asse ... 308
G58 Sovrametallo parallelo al profilo ... 309
G59 Spostamento origine assoluto ... 307
G60 Disattivazione zona di sicurezza ... 393
G64 Avanzamento interrotto ... 297
G71 Foratura ... 356
G74 Foratura profonda ... 357
G743 Sagoma lineare superficie frontale ... 385
G744 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 389
G745 Sagoma circolare superficie frontale ... 387
G746 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 391
G791 Scanalatura lineare superficie frontale ... 365
G792 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 378
G793 Fresatura profilo e matrice superficie frontale ... 366
G794 Fresatura profilo e matrice superficie cilindrica ... 379
G797 Fresatura superfici superficie frontale ... 368
G798 Fresatura scanalatura elicoidale ... 381
G799 Fresatura filetto assiale ... 360
G80 Fine ciclo ... 310
G81 Sgrossatura assiale ... 320
G811 Troncatura-tornitura semplice radiale ... 334
G815 Troncatura-tornitura radiale ... 335
G817 Sgrossatura profilo assiale ... 311
G818 Sgrossatura profilo assiale ... 311
G819 Sgrossatura profilo assiale con entrata ... 313
G82 Sgrossatura radiale ... 321
G821 Troncatura-tornitura semplice assiale ... 334
G825 Troncatura-tornitura assiale ... 335
G827 Sgrossatura profilo radiale ... 314
G828 Sgrossatura profilo radiale ... 314
G829 Sgrossatura profilo radiale con entrata ... 316
G83 Ripetizione profilo semplice ... 322
G836 Sgrossatura parallela al profilo ... 317
G85 Scarico ... 347
G851 Scarico DIN 509 E ... 349
G852 Scarico DIN 509 F ... 350
G853 Scarico DIN 76 ... 351
G856 Scarico Forma U ... 352
G857 Scarico Forma H ... 353
G858 Scarico Forma K ... 354
G859 Ciclo di scanalatura ... 355
G86 Ciclo per esecuzione gola semplice ... 332
G861 Troncatura profilo assiale ... 326
G862 Troncatura profilo radiale ... 326
G863 Finitura troncatura profilo assiale ... 328
G864 Finitura troncatura profilo radiale ... 328
G865 Troncatura semplice assiale ... 330
G866 Troncatura semplice radiale ... 330
G867 Finitura troncatura assiale ... 331
G868 Finitura troncatura radiale ... 331
G87 Percorso con raccordo ... 324

G88 Percorso con smusso ... 325
G89 Finitura profilo ... 319
G9 Arresto preciso ... 393
G94 Avanzamento costante ... 298
G95 Avanzamento al giro ... 298
G96 Velocità di taglio costante ... 299
G97 Numero di giri ... 299
Lista programmi ... 76
Lunghezza dati (trasmissione dati seriale) ... 447

M

M00 Arresto programma ... 410
Macro DIN ... 83, 278
Magg.
parallela al profilo G58 ... 309
parallelo all'asse G57 ... 308
Mandrino ... 49
Marcatura (trasferimento programmi) ... 448
Marcatura per funzioni blocco (Programmazione DIN) ... 285
Menu ... 39
Messaggi di errore ... 36
Metrico ... 436
Modalità Blocchi di base
nella Simulazione ... 71
Visualizzazione in Esecuzione programma ... 64
Modalità Esecuzione singola
Esecuzione programma ... 64
Simulazione ... 71
Modalità Inch, note ... 78
Modalità operativa
Gestione utensili ... 414
Modalità operative ... 33
Modifica password ... 456
Modo operativo
Macchina ... 42
Organizzazione ... 432
Monitoraggio di durata
Generalità ... 59
Monitoraggio durata
Dati utensile ... 429
Monitoraggio numero di pezzi
Dati utensile ... 429
Generalità ... 59
Movimento lineare (Programmazione di cicli)
assiale ... 91
inclinato ... 93
radiale ... 92

N

Navigare ... 39
Nome backup ... 444
Nome computer ... 446
Nome utente (login automatico) ... 446
Numero blocco
Programmazione di cicli ... 62
Programmazione DIN ... 279
Numero di giri
Ciclo DIN G97/G197 ... 299
Programmazione DIN ... 394
Visualizzazione e modalità Cicli ... 46
Numero di giri massimo ... 47
Limitazione numero di giri G26/G126 ... 297
Modalità Cicli ... 46
Schermo ... 46

O

Origine coordinate ... 71
Origine del pezzo ... 50
Origine macchina ... 27
Origine pezzo ... 27

P

Pannello di comando macchina ... 24
Parametri ... 433
Parametri attuali ... 434
Parametri di configurazione ... 437
Parametri grafica ... 436
Parametri opzionali (Programmazione di cicli) ... 83
Parità (trasmissione dati seriale) ... 447
Passaggio tangenziale ... 245
Passata (Programmazione di cicli)
Finitura ... 105
Finitura con entrata ... 113
Finitura con entrata estesa ... 115
Finitura estesa ... 107
Finitura ICP parallela al profilo ... 119
Passata con entrata ... 109
Passata con entrata estesa ... 111
Passata estesa ... 103
Profilo ICP assiale/radiale ... 121
Profilo ICP finitura assiale/radiale ... 123
Profilo ICP parallelo al profilo ... 117
Truciolatura ... 101
Password (login automatico) ... 446
Password per connessione utente ... 455

Posizionamento
Asse C (Programmazione di cicli) ... 202
Ciclo M19 (Programmazione di cicli) ... 97
Posizionamento mandrino in modalità Cicli ... 46
Posizione elemento per esecuzione scarico (ICP) ... 263
Predisporre la macchina ... 50
Predisposizione macchina (esempio) ... 461
Profili (ICP)
Elementi del profilo di tornitura ... 260
Elementi del profilo superficie cilindrica ... 272
Elementi del profilo superficie frontale ... 268
Programmazione modifiche ... 254
Rappresentazione del profilo ... 246
Profilo ... 346
Programma, dati sul ... 75
Programmazione con variabili ... 398
Programmazione di cicli
Interruzione ciclo ... 81
Menu cicli ... 83
Programmazione di cicli ... 62
Punto di partenza ciclo ... 80
Tasti ciclo ... 81
Programmazione di variabili
Calcolo variabile ... 407
Generalità ... 398
Variabile come parametro di indirizzo ... 405
Variabili # ... 399
Variabili V ... 401
Programmazione funzione G ... 287
Programmazione ICP
Creazione o estensione del profilo ... 244
Direzione del profilo ... 249
Editing di profili ... 243
Elementi del profilo di tornitura ... 260
Elementi del profilo superficie cilindrica ... 272
Elementi del profilo superficie frontale ... 268
Generalità ... 242
Passaggi fra elementi del profilo ... 245
Programmazione modifiche ... 254
Quotatura assoluta o incrementale ... 244
Rappresentazione del profilo ... 246
Selezione della soluzione ... 248
Sovrapposizione elementi sagomati ... 259
Programmi DIN ... 278
Protocollo (trasmissione dati seriale) ... 447
Punte con inserti ... 415
Punte da centro ... 415
Punte elicoidali ... 415
Punti di riferimento macchina ... 27
Punto cambio utens.
Definizione punto cambio utensile ... 52
Punto cambio utensile G14 ... 291
Raggiungimento punto cambio utensile (Programmazione di cicli) ... 90
Punto di partenza profilo ICP ... 243
Punto di riferimento ... 27
Punto di riferimento utensili ... 420
Punto finale profilo ICP ... 243
Punto iniziale descrizione profilo ... 290
Punto luminoso (Simulazione) ... 71

Q

Quote macchina ... 437

R

Rapido
Programmazione di cicli
Avanz. in rap. posiz. ... 89
Posizionamento in rapido asse C ... 202
Programmazione DIN
Posizionamento in rapido G0 ... 290
Rapido superficie cilindrica G110 ... 374
Rapido superficie frontale G100 ... 362
Velocità in rapido automatico (parametri) ... 434
Velocità traiettoria comando manuale (parametri) ... 434
Rappresentazione a linee (Simulazione) ... 68
Rappresentazione a tracce ... 68
Rappresentazione profilo (Simulazione) ... 71
Reti
Configurazione ... 446
Generalità ... 444
Reti WINDOWS 444
Ricerca blocco di partenza (Esecuzione programma) ... 64
Richiamo menu Arco (ICP) ... 244
Richiamo menu Linea (ICP) ... 244
Riduzione avanzamento foratura
Programmazione di cicli
Foratura ... 192
Foratura profonda ... 194
Programmazione DIN
Foratura G71 ... 356
Foratura profonda G74 ... 357
Ripetizione di programma (Programmazione DIN) ... 404
Ripetizione profilo semplice G83 ... 322
Ripresa punti di riferimento ... 43
Risoluzione di immissione ... 530
Risoluzione volantino ... 60, 78

S

Sagoma
- Programmazione di cicli
  - Sagoma circolare superficie cilindrica ... 234
  - Sagoma circolare superficie frontale ... 230
  - Sagoma lineare superficie cilindrica ... 232
  - Sagoma lineare superficie frontale ... 228
- Programmazione DIN
  - Circolare superficie cilindrica G746 ... 391
  - Circolare superficie frontale G745 ... 387
  - Lineare superficie cilindrica G744 ... 389
  - Lineare superficie frontale G743 ... 385

Sagome di foratura
- Programmazione di cicli
  - Sagoma circolare superficie cilindrica ... 234
  - Sagoma circolare superficie frontale ... 230
  - Sagoma lineare superficie cilindrica ... 232
  - Sagoma lineare superficie frontale ... 228
- Programmazione DIN
  - Sagoma circolare superficie cilindrica G746 ... 391
  - Sagoma circolare superficie frontale G745 ... 387
  - Sagoma lineare superficie cilindrica G744 ... 389
  - Sagoma lineare superficie frontale G743 ... 385

Sagome di fresatura
- Programmazione di cicli
  - circolare, assiale ... 230
  - circolare, radiale ... 234
  - lineare, assiale ... 228
  - lineare, radiale ... 232
  - Note ... 227
- Programmazione DIN
  - Circolare superficie cilindrica G746 ... 391
  - Circolare superficie frontale G745 ... 387
  - Lineare superficie cilindrica G744 ... 389
  - Lineare superficie frontale G743 ... 385

Salto di programma (Programmazione DIN) ... 403

Salvataggio dati ... 443

Scanalatura lineare
- Programmazione di cicli
  - Scanalatura assiale ... 203
  - Scanalatura radiale ... 215
- Programmazione DIN
  - Superficie cilindrica G792 ... 378
  - Superficie frontale G791 ... 365

Scarico ... 347
- Parametri Scarico DIN 509 E, DIN 509 F ... 529
- Parametri Scarico DIN 76 ... 527
- Profilo ICP
  - Principi fondamentali scarichi ICP ... 263
  - Scarico DIN 509 E ... 266
  - Scarico DIN 509 F ... 267
  - Scarico filettato DIN 76 ... 265
- Programmazione di cicli
  - Posizione scarico ... 162
  - Scarico DIN 509 E ... 182
  - Scarico DIN 509 F ... 184
  - Scarico filettato DIN 76 ... 180
  - Scarico Forma H ... 156
  - Scarico Forma K ... 157
  - Scarico Forma U ... 158
- Programmazione DIN
  - Profilo scarico G25 ... 346
  - Scarico DIN 509 E G851 ... 349
  - Scarico DIN 509 F G852 ... 350
  - Scarico DIN 76 G853 ... 351
  - Scarico Forma H G857 ... 353
  - Scarico Forma K G858 ... 354
  - Scarico Forma U G856 ... 352
  - Scarico G85 ... 347

Scarico filettato DIN 76
- Programmazione di cicli
  - Scarico filettato DIN 76 ... 180
- Programmazione DIN
  - con lavorazione cilindrica G853 ... 351
  - Profilo scarico G25 ... 346
  - Scarico G85 ... 347
- Programmazione ICP
  - Scarico filettato DIN 76 ... 265

Sconnessione ... 456

Selezione della soluzione (profili ICP) ... 248

Selezione funzioni ... 33

Selezione lingua ... 457

Selezione menu ... 33

Senso di rotazione (parametro utensile) ... 428

Senso di rotazione mandrino ... 82

Service ... 455

Servizio sistema ... 457

Servizio utenti ... 456

Settori di validità variabili V ... 401

Sfioramento ... 54

Sgrossatura parallela al profilo
- Ciclo DIN G836 ... 317
- Profilo ICP parallelo al profilo (Programmazione di cicli) ... 117

Sgrossatura profilo
assiale con entrata G819 ... 313
assiale G817/G818 ... 311
parallela al profilo G836 ... 317
radiale con entrata G829 ... 316
radiale G827/G828 ... 314
Simulazione ... 68
Simulazione grafica ... 71
Sistema di coordinate ... 25
Sistema ottico di misura ... 57
Slitta longitudinale ... 25
Slitta trasversale ... 25
Smusso
Ciclo DIN G88 ... 325
Profilo di tornitura ICP ... 264
Programmazione di cicli ... 95
Superficie cilindrica ICP ... 275
Superficie frontale ICP ... 271
Softkey ... 33
Software handshake (trasmissione dati seriale) ... 447
Sottoprogrammi ... 408
Sottoprogrammi concatenati ... 408
Spegnimento ... 45
Spostamento origine
additivo G56 ... 306
Asse C (parametri) ... 435
Asse C G152 ... 361
assoluto G59 ... 307
Spostamento G51 ... 305
Stampante ... 443
Stop compilatore (G909) ... 402
Struttura menu (Programmazione DIN) ... 286
"Suddivisione" del profilo (ICP) ... 258
Superficie cilindrica (elementi del profilo ICP) ... 272
Superficie frontale (elementi del profilo ICP) ... 268

T

Tastatori di misura ... 56
Tasti Page ... 39
Tastiera ... 23
Tastiera alfabetica ... 35
Tastiera immissione dati ... 23
Tasto menu ... 39
Tasto Process ... 33
Tempi di lavorazione ... 74
Tempo di sosta G4 ... 393
Termini utilizzati ... 39
Testi dei dialoghi per sottoprogrammi ... 409
Tipo di visualizzazione (visualizzazione valore reale) ... 435
Trasfer. ... 443
Trasmissione dati ... 443
Trasmissione di dati utensile ... 454
Trasmissione di file ... 448
Trasmissione di parametri ... 453
Trasmissione programma (Rete) ... 450
Trasmissione programma (Seriale) ... 451
Trasmissione programmi ... 448
Troncatura
Ciclo di scanalatura G859 ... 355
Programmazione di cicli ... 159
Troncatura-tornitura
Programmazione di cicli
Generalità ... 143
Troncatura-tornitura ... 144
Troncatura-tornitura estesa ... 146
Troncatura-tornitura finitura ... 148
Troncatura-tornitura finitura estesa ... 150
Troncatura-tornitura ICP ... 152
Troncatura-tornitura ICP finitura ... 154
Programmazione DIN
Cicli di troncatura G815/G825 ... 335
Generalità ... 333
Troncatura-tornitura radiale semplice G811 ... 334
Troncatura-tornitura semplice G811/G821 ... 334

U

Ultima passata (filettatura) ... 162
Uso delle liste ... 34
Utensile motorizzato ... 428
Utensili ... 421, 422
Chiamata utensile ... 47
Dati utensile ... 420
Gestione durata utensili ... 429
Gestione utensili ... 414
Immissione correzioni utensile ... 58
Immissione numero T in modalità Cicli ... 46
Lista utensili ... 416
Menu di immissione utensili ... 420
Monitoraggio durata utensile, lavorare con il 59
Organizzazione utensili – Principi fondamentali ... 416
Orientamento utensile ... 420
Parametri supplementari ... 428
Programmazione utensile (Programmazione DIN) ... 394
Punto di riferimento ... 420
Quote utensile – Principi fondamentali ... 28
Testi utensile ... 418
Tipi di utensile ... 414
Utensili in diversi quadranti ... 48
Utensili motorizzati ... 47
Visualizzazione T ... 47
Utensili neutri ... 422

Utensili per copiare ... 414
Utensili per eseguire gole ... 414
Utensili per eseguire scarichi ... 414
Utensili per filettare ... 424
Utensili per finiture di precisione ... 414
Utensili per forare ... 425
Utensili per fresare ... 427
Utensili per maschiare ... 426
Utensili per rifinire ... 414
Utensili per scanalare ... 414
Utensili per sgrossare ... 414
Utensili per tornire ... 421
Utensili per troncare ... 423
Utensili per troncare-tornire ... 414
Utensili radiali ... 421
Utensili sferici ... 414, 422

V

Valore di default ... 39
Valori di trasferimento per sottoprogrammi ... 409
Variabili globali (Programmazione DIN) ... 399
Variabili locali (Programmazione DIN) ... 399
Variabili macchina ... 286
Velocità di taglio (Programmazione DIN) ... 394
Velocità di taglio costante
    Ciclo DIN G96/G196 ... 299
    Generalità ... 49
Velocità mandrino ... 47
Videate ... 32
Vista cilindrica (Simulazione) ... 70
Vista frontale (Simulazione) ... 70
Vista ruotata (Simulazione) ... 70
Viste ... 70
Visualizzazione di errori ... 36
Visualizzazione ed editing dei parametri ... 433
Visualizzazione F ... 47
visualizzazione percorso residuo ... 46
Visualizzazione posizione ... 46
Visualizzazione S ... 47
Visualizzazione T ... 47

X

XON/XOFF (trasmissione dati seriale) ... 447

Z

Zona di sicurezza
    Definizione zona di sicurezza (Predisposizione macchina) ... 51
    Disattivazione ciclo DIN G60 ... 393
    Visualizzazione stato zona di sicurezza ... 51
Zoom (Simulazione) ... 73

Riepilogo delle funzioni G

Descrizione parte grezza		Pagina
G20	Parte grezza standard (barra, tubo)	288
G21	Profilo parte grezza	289

Movimento utensile senza lavorazione		Pagina
G0	Posizionamento in rapido	290
G14	Punto cambio utensile	291

Movimenti lineari e circolari semplici		Pagina
G1	Movimento lineare	292
G2	Movimento circolare quota centro incr.	293
G3	Movimento circolare quota centro incr.	293
G12	Movimento circolare quota centro ass.	295
G13	Movimento circolare quota centro ass.	295

Avanzamento, numero di giri		Pagina
G26	Limitazione numero di giri mandrino principale	297
G126	Limitazione numero di giri utensile motorizzato	297
G64	Avanzamento interrotto (intermittente)	297
G193	Avanzamento al dente	298
G94	Avanzamento costante	298
G95	Avanzamento al giro	298
G195	Avanzamento al giro utensile motorizzato	298
G96	Velocità di taglio costante	299
G196	Velocità di taglio costante utensile motorizzato	299
G97	Numero di giri (in giri/min)	299
G197	Numero di giri (in giri/min) utensile motorizzato	299

Compensazione raggio tagliente e fresa (SRK/FRK)		Pagina
G40	Disattivazione SRK	301
G41	Attivazione SRK	301
G42	Attivazione SRK	301

Correzione utensile		Pagina
G148	Cambio di correzione tagliente	302
G149	Correzione aggiuntiva	303
G150	Compensazione punta utensile destra	304
G151	Compensazione punta utensile sinistra	304

Spostamenti punto zero		Pagina
G51	Spostamento punto zero	305
G56	Spostamento punto zero aggiuntivo	306
G59	Spostamento punto zero assoluto	307

Sovrametalli		Pagina
G57	Sovrametallo parallelo all'asse	308
G58	Sovrametallo parallelo al profilo	309

Cicli di asportazione trucioli		Pagina
G80	Fine ciclo	310
G81	Sgrossatura assiale	320
G817	Sgrossatura profilo assiale	311
G818	Sgrossatura profilo assiale	311
G819	Sgrossatura profilo assiale con entrata	313
G82	Sgrossatura radiale	321
G827	Sgrossatura profilo radiale	314
G828	Sgrossatura profilo radiale	314
G829	Sgrossatura profilo radiale con entrata	316
G83	Ripetizione profilo semplice	322
G836	Sgrossatura parallela al profilo	317
G87	Percorso con raccordo	324
G88	Percorso con smusso	325
G89	Finitura profilo	319

Cicli per esecuzione gola		Pagina
G86	Ciclo per esecuzione gola semplice	332
G861	Troncatura profilo assiale	326
G862	Troncatura profilo radiale	326
G863	Finitura troncatura profilo assiale	328
G864	Finitura troncatura profilo radiale	328
G865	Troncatura semplice assiale	330
G866	Troncatura semplice radiale	330
G867	Finitura troncatura assiale	331
G868	Finitura troncatura radiale	331

Cicli di troncatura-tornitura		Pagina
G811	Troncatura-tornitura semplice radiale	334
G815	Troncatura-tornitura radiale	335
G821	Troncatura-tornitura semplice assiale	334
G825	Troncatura-tornitura assiale	335

Cicli di filettatura		Pagina
G31	Filettatura universale	337
G32	Filettatura semplice	339
G33	Filetto a singola passata	340
G35	Filetto metrico ISO	341
G350	Filetto assiale semplice a un principio	342
G351	Filetto assiale esteso a più principi	343
G352	Filetto conico API	344
G353	Filetto conico	345
G36	Maschiatura	359
G799	Fresatura filetto assiale	360

Cicli per esecuzione scarico, cicli di scanalatura		Pagina
G25	Profilo scarico (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76)	346
G85	Scarico (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76)	347
G851	Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica	349
G852	Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica	350
G853	Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica	351
G856	Scarico Forma U	352
G857	Scarico Forma H	353
G858	Scarico Forma K	354
G859	Ciclo di scanalatura	355

Cicli di foratura		Pagina
G71	Foratura	356
G74	Foratura profonda	357
G36	Maschiatura	359
G743	Sagoma lineare superficie frontale	385
G744	Sagoma lineare superficie cilindrica	389
G745	Sagoma circolare superficie frontale	387
G746	Sagoma circolare superficie cilindrica	391
G799	Fresatura filetto assiale	360

Asse C		Pagina
G120	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica	373
G126	Limitazione numero di giri utensile motorizzato	297
G152	Spostamento punto zero asse C	361
G153	Standardizzazione asse C	361
G193	Avanzamento al dente	298
G195	Avanzamento al giro utensile motorizzato	298
G196	Velocità di taglio costante utensile motorizzato	299
G197	Numero di giri (in giri/min) utensile motorizzato	299

Lavorazione superficie frontale		Pagina
G100	Rapido superficie frontale	362
G101	Movimento lineare superficie frontale	363
G102	Arco superficie frontale	364
G103	Arco superficie frontale	364
G304	Def. matrice cerchio superficie frontale	370
G305	Def. matrice rettangolo superficie frontale	371
G307	Def. matrice poligono superficie frontale	372
G743	Sagoma lineare superficie frontale	385
G745	Sagoma circolare superficie frontale	387
G791	Scanalatura lineare superficie frontale	365
G793	Fresatura profilo e matrice superficie frontale	366
G797	Fresatura superfici superficie frontale	368
G799	Fresatura filetto assiale	360

Lavorazione superficie cilindrica		Pagina
G110	Rapido superficie cilindrica	374
G111	Movimento lineare superficie cilindrica	375
G112	Acro superficie cilindrica	376
G113	Acro superficie cilindrica	376
G120	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica	373
G314	Def. matrice cerchio superficie cilindrica	382
G315	Def. matrice rettangolo superficie cilindrica	383
G317	Def. matrice poligono superficie cilindrica	384
G744	Sagoma lineare superficie cilindrica	389
G746	Sagoma circolare superficie cilindrica	391
G792	Scanalatura lineare superficie cilindrica	378
G794	Fresatura profilo e matrice superficie cilindrica	379
G798	Fresatura scanalatura elicoidale	381

Altre		Pagina
G4	Tempo di sosta	393
G9	Arresto preciso (blocco per blocco)	393
G60	Disattivazione zona di sicurezza	393
G204	Attesa	393

Riepilogo dei cicli

Cicli parte grezza	Pagina
Riepilogo	85
Parte grezza standard	86
Parte grezza ICP	87

Cicli a passate singole	Pagina
Riepilogo	88
Posizionamento in rapido	89
Raggiungimento punto cambio utensile	90
Movimento lineare assiale Passata singola assiale	91
Movimento lineare radiale Passata singola radiale	92
Movimento lineare inclinato Passata singola inclinata	93
Movimento circolare Passata singola circolare	94
Movimento circolare Passata singola circolare	94
Smusso Realizzazione di uno smusso	95
Raccordo Realizzazione di un raccordo	96
Funzione M Immissione di una funzione M	97

Cicli di asportazione trucioli	Pagina
Riepilogo	98
Passata assiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili semplici	101
Passata radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili semplici	101
Passata con entrata assiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili semplici	109
Passata con entrata radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili semplici	109
Parallela al profilo ICP assiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili qualsiasi	117
Parallela al profilo ICP radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili qualsiasi	117
Profilo ICP assiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili qualsiasi	121
Profilo ICP radiale Ciclo di sgrossatura e finitura per profili qualsiasi	121

Cicli di troncatura	Pagina
Riepilogo	129
Gola radiale Cicli di troncatura e finitura per profili semplici	131
Gola assiale Cicli di troncatura e finitura per profili semplici	131
Gola ICP radiale Cicli di troncatura e finitura per profili qualsiasi	139
Gola ICP assiale Cicli di troncatura e finitura per profili qualsiasi	139
Scarico H	156
Scarico K	157
Scarico U	158
Scanalatura Ciclo per l'esecuzione di scanalature	159

Cicli di troncatura-tornitura	Pagina
Riepilogo	143
Troncatura-tornitura radiale Cicli di troncatura-tornitura e finitura per profili semplici	144
Troncatura-tornitura assiale Cicli di troncatura-tornitura e finitura per profili semplici	144
Troncatura-tornitura ICP radiale Cicli di troncatura-tornitura e finitura per profili qualsiasi	152
Troncatura-tornitura ICP assiale Cicli di troncatura-tornitura e finitura per profili qualsiasi	152

Cicli di filettatura	Pagina
Riepilogo	162
Filettatura Filetto assiale a uno o più principi	165
Filetto conico Filetto conico a uno o più principi	168
Filetto API Filetto API a uno o più principi (API: American Petroleum Institut)	170
Ripresa filetto Ripresa filetto assiale a uno o più principi	172
Ripresa filetto conico Ripresa filetto conico a uno o più principi	176
Ripresa filetto API Ripresa filetto API a uno o più principi	178
Scarico DIN 76 Scarico filettato e imbocco filettato	180
Scarico DIN 509 E Scarico e imbocco cilindrico	182
Scarico DIN 509 F Scarico e imbocco cilindrico	184

Cicli di foratura	Pagina
Riepilogo	190
Foratura assiale Per fori singoli e sagome	191
Foratura radiale Per fori singoli e sagome	191
Foratura profonda assiale Per fori singoli e sagome	193
Foratura profonda radiale Per fori singoli e sagome	193
Maschiatura assiale Per fori singoli e sagome	195
Maschiatura radiale Per fori singoli e sagome	195
Fresatura filetto Per esecuzione filetto in un foro esistente	197
Scarico DIN 509 E Scarico e imbocco cilindrico	182
Scarico DIN 509 F Scarico e imbocco cilindrico	184

Cicli di fresatura	Pagina
Riepilogo	201
Posizionamento in rapido Attivazione asse C, posizionamento utensile e mandrino	202
Scanalatura assiale Fresatura di scanalatura singola o sagoma di scanalature	203
Matrice assiale Fresatura di matrice singola	204
Profilo assiale ICP Fresatura di profilo ICP singolo o sagoma di profilo	208
Fresatura frontale Fresatura di superfici o poligoni	211
Scanalatura radiale Fresatura di scanalatura singola o sagoma di scanalature	215
Matrice radiale Fresatura di matrice singola	216
Profilo radiale ICP Fresatura di profilo ICP singolo o sagoma di profilo	220
Fresatura scanalatura elicoidale radiale Fresatura di una scanalatura elicoidale	223
Fresatura filetto Per esecuzione filetto in un foro esistente	197

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-1000
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-Mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (8669) 31-3105
E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

354 267-44 · 0.3 · 12/2007 · H · Printed in Germany · Con riserva di modifiche